Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/23-25
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th September 2025
Date of Posting 15th & 20th September 2025
Total Page : 68

सितम्बर 2025 • वर्ष 37 • अंक 09 • मूल्य 60

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

हवाई जहाज दुर्घटना और ब्लैक बॉक्स

SCOPE GLOBAL SKILLS UNIVERSITY
CENTRAL INDIA'S 1ST SKILLS UNIVERSITY
Skill India
Be a Part of India's Leading
Ind-Versity
Industry Powered University
Tech Giants Supervise Tech-Learning
An Ind-Versity is where Industry Approved Faculty teaches Industry Oriented Courses via an Industry Driven Curriculum to train Industry Ready Students
ADMISSIONS OPEN 2025-26
IBM
Powered
B.Tech (CSE) in Artificial Intelligence(AI) & Machine Learning (ML)
Google
Powered
B.Tech (CSE) in Cloud Computing | BCA in Cloud Computing | M.Sc in Cloud Computing
Geeks of Gurukul
Powered
B.Tech (CSE) in Artificial Intelligence & Data Science | BCA in Artificial Intelligence(AI) & Machine Learning (ML)
OTHER INDUSTRY POWERED PROGRAMS
HYUNDAI
Powered
Mechanical Diploma in Automotive Technology
NRAI
Powered
BBA in Hospitality & Restaurant Management
Tally
Powered
B.Com in Financial Accounting
MEPSC
Powered
B.Com in HR Operations
VVDN
Powered
Diploma in Electrical and Electronics
CALL: 78801 00790, 0755-2432903/904
SGSU Campus, NH-12, Near Misrod, Hoshangabad Road, Bhopal - 462047 (M.P.)
Scan this to see our Courses

RNI No. 51966/1989
ISSN 2455-2399
www.electroniki.com
सितम्बर 2025
वर्ष 37, अंक 9

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

राष्ट्रीय राजभाषा शील्ड सम्मान, रामेश्वर गुरु पुरस्कार, भारतेन्दु पुरस्कार तथा सारस्वत सम्मान से सम्मानित

प्रधान संपादक
संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक
डॉ.विनीता चौबे

सह-संपादक
मोहन सगोरिया

उप-संपादक
रवीन्द्र जैन
डॉ. मनीष श्रीवास्तव

स्वामी-प्रकाशक-मुद्रक
डॉ. सिद्धार्थ चतुर्वेदी

प्रबंधक
ज्योति रघुवंशी

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 374

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

परामर्श मण्डल

शरदचंद्र बेहार
डॉ. मनोज कुमार पटैरिया
देवेन्द्र मेवाड़ी
डॉ. संध्या चतुर्वेदी
डॉ. रविप्रकाश दुबे
प्रो. अमिताभ सक्सेना
डॉ. पी.के.नायक
डॉ. अरुण आर. जोशी
डॉ. विजय सिंह

संस्थागत सहयोग

डॉ. पुष्पा असिवाल
डॉ. अरविंद तिवारी, डॉ. संगीता जौहरी,
डॉ. सीतेश सिन्हा, डॉ. रवि चतुर्वेदी,
डॉ. मुनीष गोविंद, डॉ.ब्रिजेश सिंह
डॉ. सत्येन्द्र खरे, संतोष शुक्ला

राज्य प्रसार समन्वयक

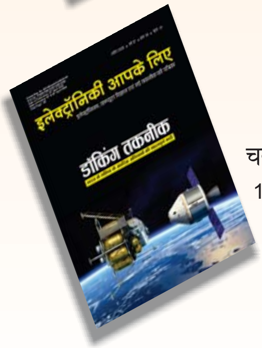
राजेश शुक्ला, संतोष उपाध्याय, निशांत श्रीवास्तव, आर.के. भारद्वाज, अनूप चौबे, शशिकांत वर्मा, अब्दुल मसीद, योगेश मिश्रा, शेषदत्त सुतार, अंबरीष कुमार झा,अनूप श्रीवास्तव, इंद्रनील मुखर्जी, एच.लोबिनो चीशी, लियाकत अली खोखर, मुदस्सर कर, नरेन्दर कुमार, दलजीत सिंह, आबिद हुसैन भट्ट, शलभ नेपालिया, शैलेष बंसल, पुर्विश पंड्या, चंदेश जे. वोरा, हेमलाल बालाचंद्रन, बिनीस कुमार, रजत चतुर्वेदी, सुजीत कुमार, विपुल शर्मा, गौथम सुब्रमणि, प्रशांत राज, ध्रुवज्योति सैकिया, मोइरांगथेम बॉय बॉय सना सिंह, सेंट लालनुनमाविया, जयंत साहा

समन्वयक प्रचार एवं विज्ञापन

महीप निगम, राजेश पंडा
विनय व्यास, श्याम दुबे

आवरण एवं डिजाइन

वंदना श्रीवास्तव,
शेख इक़्तेदार कुरैशी



पत्र व्यवहार का पता :

संपादक
'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए'
आईसेक्ट लिमिटेड, मुख्यालय स्कोप कैम्पस,
एन.एच.–12, होशंगाबाद रोड,
मिसरोद, भोपाल–462047
फोन : 0755-2700466 (डेस्क),
2700401 (रिसेप्शन)
e-mail : electronikiaisect@gmail.com website :
www.electroniki.com

मूल्य : 40/-
(आईसेक्ट समूह के विद्यार्थियों के लिए)

इस अंक का मूल्य : 60/-

शुल्क :
वार्षिक रजिस्टर्ड डाक खर्च सहित : 960/-
त्रैवार्षिक रजिस्टर्ड डाक खर्च सहित : 2800/-
पंचवार्षिक रजिस्टर्ड डाक खर्च सहित : 4500/-
आजीवन : 10,000/-
बैंक अकाउंट नं. : 35924450543
IFSC Code : SBIN0003867
State Bank of India, Mahavir Nagar, Bhopal (M.P.)

विज्ञापन एवं क्रय के लिए संपर्क :
महीप निगम
आईसेक्ट मुख्यालय स्कोप कैम्पस
एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड,
मिसरोद, भोपाल (म.प्र.)
मोबाइल : 8818883165
ई–मेल : mahip@aisect.org

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार संबंधित लेखक के हैं। उनसे संपादक की सहमति होना आवश्यक नहीं है। पत्रिका के भीतर उपयोग किये गये चित्र गूगल से साभार लिए गये हैं। सभी विवादों का निबटारा भोपाल अदालत में किया जायेगा।

स्वामी, आईसेक्ट लिमिटेड के लिये प्रकाशक व मुद्रक सिद्धार्थ चतुर्वेदी द्वारा आईसेक्ट लिमिटेड (आईसेक्ट पब्लिकेशन), प्लॉट नं. 10, सेक्टर सी, इंडस्ट्रीयल एरिया, बगरौदा, जिला भोपाल (म.प्र.) से मुद्रित व आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल (म.प्र.) से प्रकाशित।
संपादक- **संतोष चौबे**।

अनुक्रम

मुहिम

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में भारत की वैज्ञानिक उपलब्धि ● डॉ. राकेश शुक्ला /06

अंतरिक्ष में खेती-किसानी और हिरण्यगर्भ ● प्रमोद भार्गव /14

अंतरिक्ष

स्पेसवॉक क्या है? ● डॉ. कुलवंत सिंह /17

अंतरिक्ष में वैज्ञानिक अनुसंधान का महत्व ● डॉ.दीपक कोहली /23

तकनीक

हवाई जहाज दुर्घटना और ब्लैक बॉक्स ● अनुपमा गोरे /29

आलेख

ग्लोबल वार्मिंग के युग में स्मार्ट कूलिंग की जरूरत ● योगेश कुमार गौतम /34

गुरुत्वाकर्षण की हमारी मौजूदा समझ को चुनौती! ● प्रदीप /38

स्टेरॉयड : शरीर बनाने के लिए स्वास्थ्य से खिलवाड़ ● भूपेन्द्र सिंह भदौरिया /41

स्थाई स्तम्भ

कथेतर विज्ञान

विज्ञान उत्थान में स्वदेशी वैज्ञानिकों का योगदान ● सुभाष चंद्र लखेड़ा /45

विज्ञान कथा

आखिरी उड़ान ● डॉ. अरविंद मिश्र /52

विज्ञान कविता

ब्रह्माण्ड होना चाहिए ● सोमदत्त /56

हमारी प्रयोगशालाएं

राष्ट्रीय मलेरिया अनुसंधान संस्थान ● डॉ. मनीष मोहन गोरे/58

श्रद्धांजलि

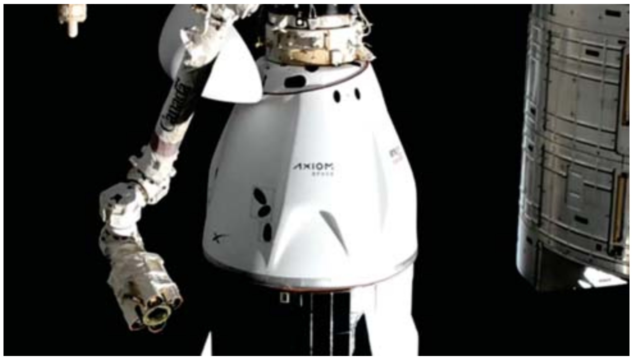
विज्ञान को समाज से जोड़ने वाले दो सच्चे साधकों की विदाई /64

नासा के वाणिज्यिक क्रू कार्यक्रम के प्रबंधक स्टीव स्टिच ने यह भी कहा, 'हम स्टेशन कार्यक्रम पर काम कर रहे हैं और एक्सिओम-4 की प्रगति पर सावधानीपूर्वक नज़र रख रहे हैं। मुझे लगता है कि हमें उस मिशन को अनडॉक करना होगा और अनडॉक करने का वर्तमान लक्ष्य उच्च बीटा अवधि के बाद 14 जुलाई है।' यह अपेक्षित था कि स्पेसएक्स ड्रैगन कैप्सूल, चालक दल को लेकर, 15 जुलाई 2025 को सैन डिएगो के तट से दूर प्रशांत महासागर में उतरेगा।

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में भारत की वैज्ञानिक उपलब्धि

डॉ. राकेश शुक्ला

पृथ्वी की ओर वापसी : शुभांशु शुक्ला और तीन अन्य क्रू सदस्यों की वापसी यात्रा 14 जुलाई से शुरू हुई। अनडॉकिंग के कई घंटों बाद प्रशांत महासागर में कैलिफोर्निया के तट के पास स्पलैशडाउन की उम्मीद थी। नासा के वाणिज्यिक क्रू कार्यक्रम के प्रबंधक स्टीव स्टिच ने भारतीय अंतरिक्ष एजेंसी, इसरो और भारत भर के संस्थानों के बीच सहयोगात्मक प्रयासों पर जोर देते हुए कहा, 'यह मिशन वास्तव में भारतीय शोधकर्ताओं और वैज्ञानिकों के लिए सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण या अंतरिक्ष अनुसंधान के द्वार खोल रहा है।' जैसे-जैसे यह मिशन 14 जुलाई, 2025 के आसपास अपने निर्धारित समापन की ओर बढ़ रहा था, और चालक दल के आईएसएस से अलग होकर शीघ्र ही पृथ्वी पर लौटने की उम्मीद थी, शुक्ला, मिशन के शेष दिनों में अपना महत्वपूर्ण शोध कार्य जारी रख हुए थे। 14 जुलाई की तारीख उच्च बीटा अवधि को ध्यान में रखते हुए तय की गई है। नासा के वाणिज्यिक क्रू कार्यक्रम के प्रबंधक स्टीव स्टिच ने यह भी कहा कि, 'हम स्टेशन कार्यक्रम पर काम कर रहे हैं और एक्सिओम-4 की प्रगति पर सावधानीपूर्वक नज़र रख रहे हैं। मुझे लगता है कि हमें उस मिशन को अनडॉक करना होगा और अनडॉक करने का वर्तमान लक्ष्य उच्च बीटा अवधि के बाद 14 जुलाई है।' यह अपेक्षित था कि स्पेसएक्स ड्रैगन कैप्सूल, चालक दल को लेकर, 15 जुलाई 2025 को सैन डिएगो के तट से दूर प्रशांत महासागर में उतरेगा।



14 जुलाई 2025 को अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन से अनडॉक होने से ठीक पहले क्रू ड्रैगन ग्रेस।

अनडॉकिंग चरण

उच्च बीटा अवधि क्या है?

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए एक उच्च बीटा अवधि तब होती है जब उसके कक्षीय तल और सूर्य के बीच का कोण उच्च होता है, आमतौर पर 70 डिग्री से ऊपर। इस दौरान, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन लगभग निरंतर सूर्य के प्रकाश में रहता है, और प्रत्येक कक्षा का अधिकांश समय दिन के उजाले में बिताता है। यह स्थिति अत्यधिक गर्मी उत्पन्न कर सकती है और नासा द्वारा सावधानीपूर्वक तापीय प्रबंधन की आवश्यकता होती है। शुक्ला और उनके एक्सिओम-4 दल ने आईएसएस पर 230 सूर्योदय दे चुके थे और कक्षीय प्रयोगशाला में दो सप्ताह पूरा करने के बाद अंतरिक्ष में लगभग 100 लाख किलोमीटर की यात्रा कर चुके थे ।

शुभांशु शुक्ला का विदाई संदेश

आईएसएस में एक्स-4 चालक दल के 18-दिवसीय प्रवास के अंतिम दिन कक्षीय प्रयोगशाला के सात अन्य निवासियों के साथ, दावतों और विदाई समारोहों के साथ बीते। अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर एक औपचारिक विदाई समारोह में ऐक्सियोम-4 चालक दल के सदस्यों ने संक्षिप्त टिप्पणियाँ कीं। कुछ सदस्य भावुक हो गए जब उन्होंने अभियान 73 के सदस्यों को गले लगाया, जिनके साथ इस प्रवास के दौरान नई दोस्ती बनी। ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला ने अपने आदर्श, विंग कमांडर राकेश शर्मा, जो 1984 में अंतरिक्ष में जाने वाले पहले भारतीय थे, के शब्दों को दोहराया। उन्होंने कहा कि अंतरिक्ष से भारत आज भी 'सारे जहाँ से अच्छा' दिखता है। 'हम सभी अभी भी यह जानने के लिए उत्सुक हैं कि आज भारत ऊपर से कैसा दिखता है। आज का भारत महान दिखता है। आज का भारत निडर दिखता है, आज का भारत आत्मविश्वास से भरा दिखता है। आज का भारत गर्व से पूर्ण दिखता है। इन सभी कारणों से, मैं एक बार फिर कह सकता हूं कि आज का भारत अभी भी 'सारे जहां से अच्छा' दिखता है, शुक्ला ने कहा। विदाई समारोह में शुक्ला ने यह भी कहा कि , 'जल्दी ही धरती पर मुलाकात करते हैं'।

पृथ्वी पर वापसी की प्रक्रिया

मिशन का सबसे संवेदनशील और जोखिमपूर्ण चरण वापसी होता है। अनडॉकिंग के बाद, अंतरिक्ष यान पृथ्वी की परिक्रमा शुरू करने से पहले प्रस्थान और चरणबद्ध दहन से गुज़रा, और वायुमंडल में पुनः प्रवेश के लिए अपनी स्थिति और समय को समायोजित किया । इसके बाद अंतरिक्ष यान का सर्विस मॉड्यूल लगभग 350 किलोमीटर की ऊँचाई पर उतरा, और कैप्सूल कक्षा से नीचे उतरने और वायुमंडल में नियंत्रित पुनः प्रवेश शुरू करने के लिए पर्याप्त धीमा होने हेतु डीऑर्बिट दहन की प्रक्रिया की शुरुआत की । वापसी यात्रा के अगले तीन चरणों में, कैप्सूल का नोज़कॉन बंद हो गया, और प्रवेश ढाल को पृथ्वी की ओर नीचे की ओर मोड़ दिया

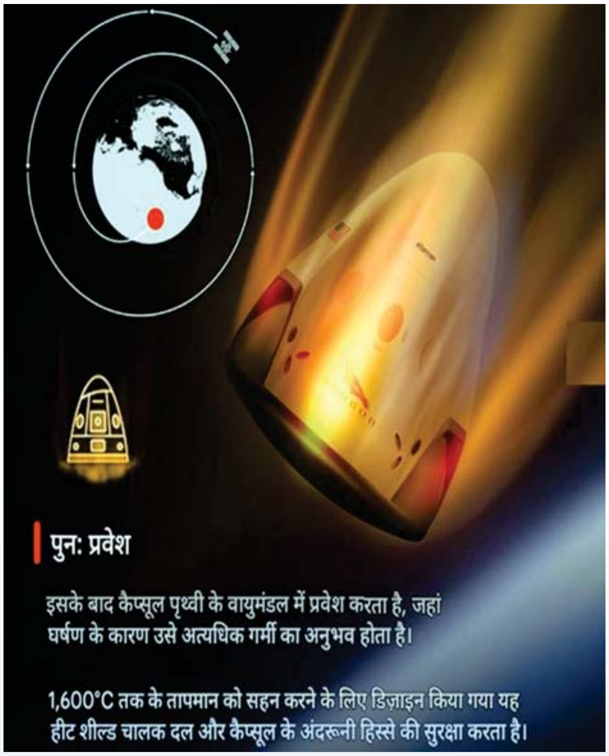
गया । यह ढाल कैप्सूल को 1,600 डिग्री सेल्सियस के अत्यधिक तापमान को अवशोषित करने में मदद करती है । चालक दल नीचे आते समय एक प्रबल जी-बल का अनुभव करते हैं। कैप्सूल के लगभग 5.5 किलोमीटर की ऊँचाई पर उतरने के कारण अवतरण को स्थिर करने के लिए दो ड्रोग पैराशूट तैनात किए गए। इसके बाद सुरक्षित स्पलैशडाउन गति प्राप्त करने के लिए लगभग 1.8 किलोमीटर की ऊँचाई पर चार और पैराशूट काम में लाए गए। इसके बाद कैप्सूल कैलिफ़ोर्निया तट से दूर प्रशांत महासागर में उतरा। स्पेसएक्स की रिकवरी टीमें इसे वापस लाने और खतरों की जाँच करने के लिए तैनात की गई थी। उसके बाद हैच खोलकर चालक दल की चिकित्सा की प्रक्रिया तथा इसके बाद, चालक दल पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के अनुकूल होने के लिए अपना पुनर्वास प्रोटोकॉल शुरू किया गया । आइए अब हम शुभांशु शुक्ला की वापसी के चरणों को विस्तार से समझें-

अनडॉकिंग : क्रू ड्रैगन यान को अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन से सुरक्षित रूप से अलग किया गया। पृथ्वी पर वापसी की प्रक्रिया का प्रथम और अत्यंत महत्वपूर्ण चरण है - अनडॉकिंग। ऐक्सियोम-4 मिशन में उपयोग किए गए स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन यान को पहले अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के डॉकिंग पोर्ट से पूरी तरह तैयार स्थिति में लाया गया। इसके बाद, स्वचालित नियंत्रण प्रणाली और ऑनबोर्ड कंप्यूटरों के समन्वय से यान के लॉकिंग मैकेनिज़्म को धीरे-धीरे खोला गया। इस प्रक्रिया के दौरान सूक्ष्म थ्रस्टर का उपयोग करके यान को अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन से कुछ मीटर दूर सुरक्षित स्थिति में ले जाया गया, ताकि किसी भी अप्रत्याशित टक्कर या कंपन से बचा जा सके। अलगाव के समय अंतरिक्ष यात्री शुभांशु शुक्ला और उनकी टीम ने सभी प्रणालियों की रियल-टाइम मॉनिटरिंग की और पृथ्वी पर स्थित मिशन कंट्रोल सेंटर से निरंतर संपर्क बनाए रखा। यह चरण सफलतापूर्वक पूरा होने के बाद यान पृथ्वी की कक्षा में स्वतंत्र रूप से गति करने लगा, जिससे वापसी के अगले चरणकृडी-ऑर्बिट बर्नकृके लिए मार्ग प्रशस्त हुआ। चार सदस्यीय अंतरिक्ष यात्री दल ने स्पेसएक्स ड्रैगन अंतरिक्ष यान पर सवार होकर स्टेशन के हार्मनी मॉड्यूल के अंतरिक्ष-मुखी पोर्ट से डॉक हटा लिया, ताकि वे पृथ्वी पर वापस लौट सकें और कैलिफोर्निया के तट पर उतर सकें।

डी-ऑर्बिट बर्न : पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश के लिए कक्षा से बाहर निकलने हेतु नियंत्रित रॉकेट प्रज्वलन किया गया। डी-ऑर्बिट बर्न वह चरण है जिसमें अंतरिक्ष यान को उसकी मौजूदा कक्षा से बाहर निकालकर पृथ्वी की ओर लौटने के लिए गति और दिशा में नियंत्रित परिवर्तन किया जाता है। ऐक्सियोम-4 मिशन के दौरान, डॉकिंग से सफलतापूर्वक अलग होने के बाद स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन ने अपने मुख्य थ्रस्टरों को निर्धारित समय पर प्रज्वलित किया। यह प्रज्वलन अत्यंत सटीक गणनाओं के आधार पर किया गया था, ताकि यान पृथ्वी के वायुमंडल में सही कोण से प्रवेश कर सके - न बहुत तीव्र, जिससे जलने का खतरा हो, और न बहुत मंद, जिससे वह वायुमंडल से उछलकर वापस अंतरिक्ष में चला जाए। डी-ऑर्बिट बर्न के दौरान लगभग 10-15 मिनट तक निरंतर थ्रस्ट प्रदान किया गया, जिससे यान की गति कम हुई और उसका प्रक्षेपपथ धीरे-धीरे पृथ्वी की ओर झुकने लगा। इस पूरी प्रक्रिया में ऑनबोर्डिंग नेविगेशन सिस्टम, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम ट्रैकिंग, और मिशन कंट्रोल सेंटर के डेटा लिंक का उपयोग कर शुभांशु शुक्ला और उनकी टीम ने सभी पैरामीटर जैसे गति, कोण, और तापमान पर निरंतर निगरानी रखी। डी-ऑर्बिट बर्न के सफल समापन के बाद यान वायुमंडलीय पुनःप्रवेश के लिए तैयार हो गया। पृथ्वी के वायुमंडल में सुरक्षित एवं नियंत्रित पुनःप्रवेश सुनिश्चित करने के लिए डीऑर्बिट बर्न एक महत्वपूर्ण कदम है।

वायुमंडलीय पुनःप्रवेश : डी-ऑर्बिट बर्न के पूरा होने के बाद ऐक्सियोम-4 मिशन का स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन यान ने पृथ्वी की ओर बढ़ते हुए वायुमंडल की ऊपरी परत में प्रवेश किया। यह चरण तकनीकी दृष्टि से अत्यंत चुनौतीपूर्ण था, क्योंकि इस दौरान यान की गति लगभग 27,000 किलोमीटर प्रति घंटे से अधिक थी और वायुमंडल के घर्षण के कारण ऊष्मा का स्तर तेजी से बढ़कर 1650°C तक पहुँच गया था।

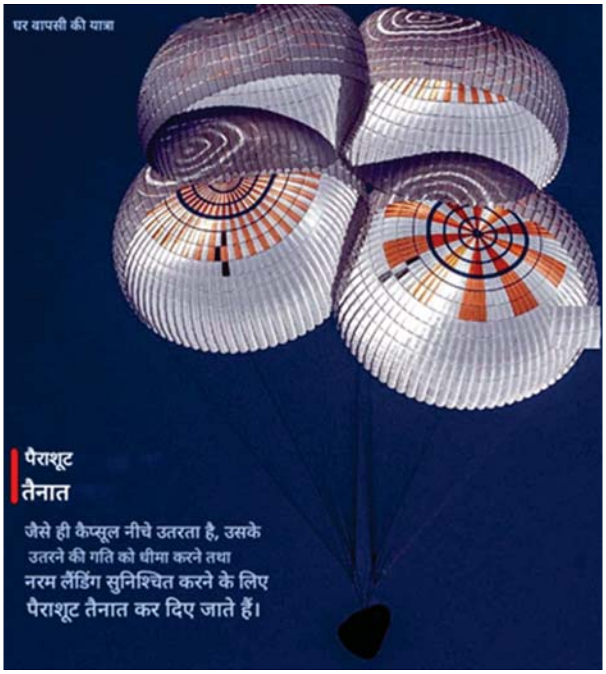
डिपार्चर बर्न्स



पुनः प्रवेश चरण

इस अत्यधिक तापमान से सुरक्षा के लिए यान में विशेष एब्लेटिव हीट शील्ड लगाई गई होती है, जो ऊष्मा को सोखते हुए धीरे-धीरे नष्ट होती है और अंदर के क्रू मॉड्यूल को ठंडा एवं सुरक्षित बनाए रखती है। पुनः प्रवेश के दौरान हवा के घर्षण से एक प्लाज्मा परत बन जाती है, जो कुछ मिनटों के लिए रेडियो संकेतों को अवरुद्ध कर देती हैकृइसे ब्लैकआउट फेज़ कहा जाता है। इस समय मिशन कंट्रोल सेंटर और यान के बीच प्रत्यक्ष संचार लगभग 3-5 मिनट तक रुक जाता है, जबकि सभी प्रणालियाँ स्वचालित मोड पर कार्य करती रहती हैं। शुभांशु शुक्ला और उनकी टीम इस दौरान यान की अंदरूनी स्थिति, दबाव, और ऑक्सीजन स्तर की मॉनिटरिंग पर ध्यान केंद्रित करते रहे। सही गति नियंत्रण और पुनः प्रवेश कोण के कारण यान ने वायुमंडल की घनी परतों में प्रवेश करते हुए अपनी गति को क्रमशः कम किया और पैराशूट तैनाती के लिए सुरक्षित ऊँचाई पर पहुँच गया, जिससे अगले चरण 'सॉफ्ट लैंडिंग' का मार्ग प्रशस्त हुआ। इस चरण में ऊष्मा-प्रतिरोधी ढाल ने 1650°C तक के तापमान से सुरक्षा प्रदान की। पुनः प्रवेश चरण चित्र 4 में दर्शाया गया है ।

पैराशूट तैनाती : वायुमंडलीय पुनःप्रवेश के बाद ऐक्सियोम-4 मिशन के स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन यान ने जब अपनी गति को पर्याप्त रूप से कम कर लिया और ऊँचाई लगभग 5.5 किलोमीटर के आसपास पहुँच गई, तब लैंडिंग प्रक्रिया के सबसे महत्वपूर्ण चरणों में से एक पैराशूट तैनाती की शुरुआत हुई। इस चरण में पहले दो छोटे ड्रोग पैराशूट तैनात किए गए, जिनका उद्देश्य यान की स्थिरता बनाए रखना और उसकी गति को और घटाना था। कुछ ही सेकंड बाद, इन ड्रोग पैराशूट्स ने चार बड़े मुख्य पैराशूट्स को खोलने में सहायता की, जो पूरी तरह खुलने पर यान की अवतरण गति को लगभग 24 किलोमीटर प्रति घंटे से घटाकर महज़ 7–8 किलोमीटर प्रति घंटे तक ले आए। पैराशूट का कपड़ा विशेष केव्लार और नायलॉन मिश्रण से बना था, जो अत्यधिक तन्यता और समुद्री नमी के प्रति प्रतिरोधी है। शुभांशु शुक्ला और उनकी टीम ने इस दौरान लैंडिंग इम्पैक्ट के लिए अपने सीट पोज़िशन को सुरक्षित स्थिति में लॉक किया और सभी जीवन-समर्थन प्रणालियों की



पैराशूट तैनाती चरण

स्पलेश आउट चरण

स्थिति की पुष्टि की। पैराशूट सिस्टम की तैनाती पूरी तरह स्वचालित थी, लेकिन किसी भी आपात स्थिति में क्रू के पास मैनुअल बैकअप नियंत्रण भी उपलब्ध था। धीमी और नियंत्रित गति से उतरते हुए यान को समुद्र की सतह पर सटीक स्थान पर उतारने के लिए ऑनबोर्ड जीपीएस और रडार ट्रैकिंग का उपयोग किया गया, जिससे अगला और अंतिम चरणकृसमुद्री अवतरण और रिकवरीकृसुरक्षित रूप से पूरा हो सके। समुद्र में सॉफ्ट लैंडिंग सुनिश्चित करने के लिए चार बड़े पैराशूट खुले।

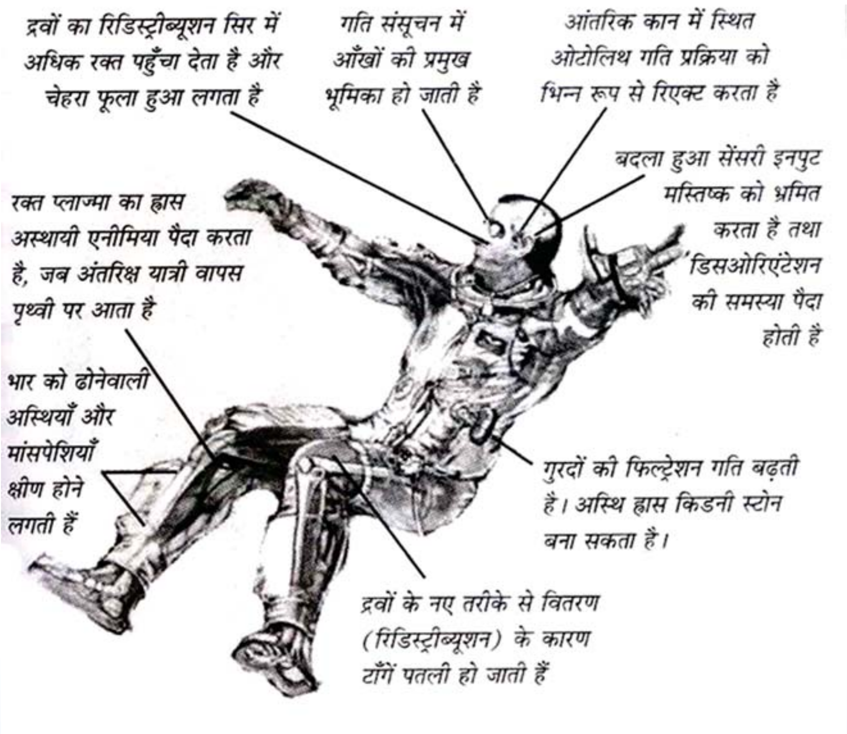
समुद्र में उतरना (स्प्लैशडाउन) : पैराशूट तैनाती के सफल समापन के बाद ऐक्सियोम-4 मिशन का स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन यान धीमी और नियंत्रित गति से अटलांटिक महासागर की सतह की ओर उतरने लगा। लगभग 7–8 किलोमीटर प्रति घंटे की अंतिम अवतरण गति के साथ यान ने पूर्व-निर्धारित लैंडिंग ज़ोन, जिसे मिशन कंट्रोल ने मौसम, समुद्री धाराओं और रिकवरी जहाज की स्थिति को ध्यान में रखकर चुना था, के भीतर प्रवेश किया। समुद्र की सतह से टकराने का क्षण तकनीकी रूप से स्प्लैशडाउन कहलाता है, और इसके दौरान यान के निचले हिस्से को इस तरह डिज़ाइन किया गया था कि वह जल-आघात को सह सके और अंदर के यात्रियों को न्यूनतम झटका लगे। टकराव के तुरंत बाद यान समुद्र की सतह पर हल्के-हल्के डगमगाता रहा, जिसे स्थिर करने के लिए विशेष फ्लोटेशन कॉलर्स स्वचालित रूप से फुलाए गए। इन कॉलर्स ने यान को उलटने से रोका और उसे स्थिर बनाए रखा, जिससे अंदर मौजूद शुभांशु शुक्ला और उनके साथी आराम से अगली प्रक्रिया की प्रतीक्षा कर सके। पास स्थित रिकवरी जहाज ने तुरंत ही अपने कठोर पतवार वाली फुलाने योग्य नावें को भेजा, जिन पर सवार गोताखोरों ने यान का निरीक्षण किया और सुरक्षा की पुष्टि के बाद उसे रिकवरी के लिए भेज दिया।

यान को जहाज पर लाने के बाद क्रू को सावधानीपूर्वक बाहर निकाला गया और प्रारंभिक चिकित्सा परीक्षण किए गए। इस सुरक्षित स्प्लैशडाउन ने न केवल मिशन की सफलता की पुष्टि की बल्कि शुभांशु शुक्ला की पृथ्वी पर विजयी और सुरक्षित वापसी का ऐतिहासिक क्षण भी दर्ज किया।

वापसी के वैज्ञानिक और तकनीकी पहलू

वापसी के वैज्ञानिक और तकनीकी पहलू निम्न हैं-

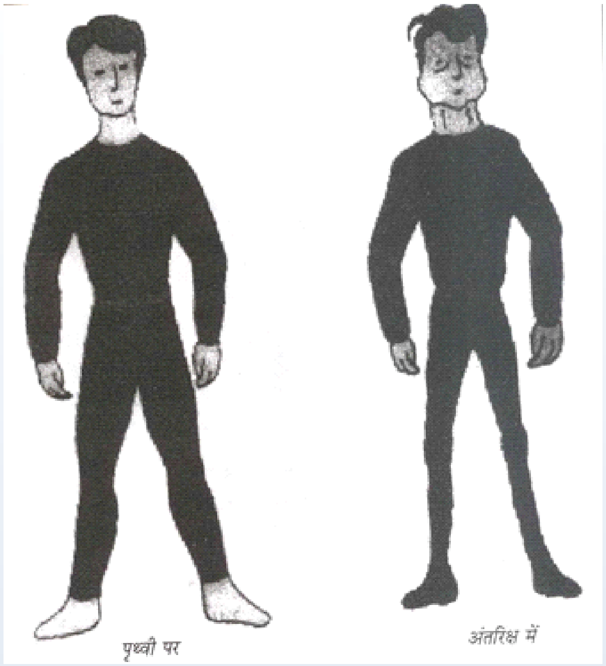
गुरुत्वाकर्षण अनुकूलन : पृथ्वी पर सफलतापूर्वक लौटने के बाद ऐक्सियोम-4 मिशन के क्रू, विशेष रूप से



अंतरिक्ष की भारहीनता में शरीर में होने वाले अनेक प्रकार के परिवर्तन

शुभांशु शुक्ला, को सबसे पहले जिस शारीरिक चुनौती का सामना करना पड़ा, वह थी - गुरुत्वाकर्षण अनुकूलन। अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर लंबे समय तक रहने के दौरान मानव शरीर माइक्रोग्रैविटी वातावरण का आदी हो जाता है, जहाँ हड्डियों, मांसपेशियों और हृदय-रक्त संचार प्रणाली पर गुरुत्वाकर्षण का लगभग कोई दबाव नहीं होता। इस स्थिति में मांसपेशियों का क्षय और हड्डियों की घनत्व में कमी आम है, साथ ही शरीर में द्रव का पुनर्वितरण भी होता है, जिससे चेहरा सूजा हुआ और पैरों में द्रव की कमी महसूस होती है। पृथ्वी पर लौटते ही अचानक पूर्ण गुरुत्वाकर्षण का सामना करने से रक्तचाप, संतुलन और चलने-फिरने की क्षमता अस्थायी रूप से प्रभावित होती है।

शुभांशु शुक्ला और उनकी टीम के लिए लैंडिंग के तुरंत बाद ही पुनर्वास प्रक्रिया शुरू की गई, जिसमें विशेष फिजियोथेरेपी, हल्के व्यायाम, संतुलन प्रशिक्षण, और पोषण प्रबंधन शामिल था। मेडिकल विशेषज्ञों ने लगातार हृदय गति, रक्तचाप, ऑक्सीजन संतृप्ति और न्यूरो-मोटर कार्यों की निगरानी की। गुरुत्वाकर्षण अनुकूलन की यह अवधि व्यक्ति-विशेष पर निर्भर करती है - कुछ अंतरिक्ष यात्री कुछ दिनों में पूरी तरह सामान्य हो जाते हैं, जबकि कुछ को सप्ताहों तक पुनर्वास की आवश्यकता होती है। शुभांशु शुक्ला ने इस चरण को अनुशासित व्यायाम और वैज्ञानिक निगरानी के तहत सफलतापूर्वक पार किया, जिससे वे न केवल सामान्य जीवन में शीघ्र लौट पाए, बल्कि अपने अनुभवों को भावी अंतरिक्ष यात्रियों के प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भी शामिल कर सके।



अंतरिक्ष में शरीर के द्रवों के सिर की ओर स्थानांतरण से चेहरा फूला हुआ दिखना।

लंबे समय तक माइक्रोग्रैविटी में रहने के बाद शरीर को पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के अनुरूप ढालना होता है। पृथ्वी पर गुरुत्वाकर्षण के साथ फिर से तालमेल बिठाने के अपने अनुभव को साझा करते हुए, शुक्ला ने उस पल को याद किया जब उन्होंने तस्वीरें लेने के लिए फ़ोन माँगा था और वह उनके हाथ में कितना भारी लग रहा था। शुक्ला ने कहा, 66 जैसे ही मैंने फ़ोन पकड़ा, मुझे लगा कि यह भारी है। वही फ़ोन जिसे हम दिन भर पकड़े रहते हैं, मुझे सचमुच बहुत भारी लग रहा था। 'एक और घटना बताते हुए उन्होंने कहा, ष्मुझे अपने लैपटॉप पर कुछ काम करना था। मैं अपने बिस्तर पर बैठा था और मैंने अपना लैपटॉप बंद करके उसे बिस्तर के किनारे रख दिया। मैंने सोचा कि यह मेरे बगल में तैर जाएगा, इसलिए मेरा लैपटॉप गिर गया। शुक्र है कि फर्श पर कालीन बिछा हुआ था, इसलिए कोई नुकसान नहीं हुआ।'

जैव-चिकित्सा परीक्षण : पृथ्वी पर वापसी के बाद ऐक्सियोम-4 मिशन के क्रू, विशेष रूप से शुभांशु शुक्ला, के लिए सबसे महत्वपूर्ण चरणों में से एक थाकृविस्तृत जैव-चिकित्सा परीक्षण। अंतरिक्ष में बिताए गए समय के दौरान शरीर पर माइक्रोग्रैविटी, अंतरिक्ष विकिरण और सीमित जीवन-समर्थन वातावरण का संयुक्त प्रभाव पड़ता है, जिसके मूल्यांकन के लिए ये परीक्षण अनिवार्य होते हैं। लैंडिंग के तुरंत बाद मेडिकल टीम ने उनका प्राथमिक स्वास्थ्य मूल्यांकन किया, जिसमें हृदय गति , रक्तचाप, श्वसन दर, और शरीर का तापमान मापा गया। इसके बाद विस्तृत रक्त और मूत्र जांच के माध्यम से इलेक्ट्रोलाइट संतुलन, हीमोग्लोबिन स्तर, प्रतिरक्षा प्रणाली की स्थिति, तथा हड्डियों और मांसपेशियों से जुड़े बायोमार्कर्स का विश्लेषण किया गया। विशेष रूप से, अंतरिक्ष में लंबे समय तक रहने के कारण मांसपेशियों का क्षय और हड्डियों की घनत्व में कमी एक गंभीर चिंता का विषय होता है, इसलिए डेक्सा स्कैन और अल्ट्रासाउंड द्वारा हड्डी एवं मांसपेशी संरचना की जाँच की गई। न्यूरो-फिज़ियोलॉजिकल परीक्षणों के माध्यम से संतुलन, रिफ्लेक्स और दृष्टि में संभावित बदलावों का मूल्यांकन किया गया, क्योंकि माइक्रोग्रैविटी में द्रव पुनर्वितरण से दृष्टि तंत्र पर प्रभाव पड़ सकता है। इसके अतिरिक्त, अंतरिक्ष विकिरण से डीएनए में किसी प्रकार के संरचनात्मक बदलाव या क्षति की संभावना का पता लगाने के लिए जीनोमिक परीक्षण भी किए गए। शुभांशु शुक्ला ने इन सभी परीक्षणों को शांतचित्त और सहयोगपूर्ण ढंग से पूरा किया, और उनके परिणाम न केवल उनके व्यक्तिगत स्वास्थ्य की बहाली के लिए बल्कि भविष्य के मिशनों में मानव स्वास्थ्य सुरक्षा प्रोटोकॉल को और सुदृढ़ बनाने के लिए महत्वपूर्ण वैज्ञानिक डेटा प्रदान करेंगे।

डेटा ट्रांसफर और सुरक्षित संग्रहण : ऐक्सियोम-4 मिशन से पृथ्वी पर वापसी के बाद शुभांशु शुक्ला और उनकी टीम के लिए एक महत्वपूर्ण तकनीकी कार्य थाकृमिशन के दौरान संकलित सभी वैज्ञानिक और तकनीकी डेटा का सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर स्थानांतरण और दीर्घकालिक संग्रहण। इस डेटा में अंतरिक्ष में किए गए जैव-चिकित्सा प्रयोगों के परिणाम, माइक्रोग्रैविटी में सामग्री विज्ञान से जुड़े निष्कर्ष, अंतरिक्ष-आधारित साइबर सुरक्षा परीक्षणों के लॉग, और उच्च-रिज़ॉल्यूशन उपग्रह इमेजरी शामिल थे। यह डेटा अंतर्राष्ट्रीय सहयोग परियोजनाओं और निजी-सरकारी अनुसंधान दोनों के लिए अत्यंत मूल्यवान है। शुभांशु शुक्ला की इस प्रक्रिया में प्रत्यक्ष भागीदारी ने यह सुनिश्चित किया कि डेटा का संदर्भ, वैज्ञानिक महत्व और प्रयोगात्मक परिस्थितियाँ पूरी तरह प्रलेखित हों, जिससे यह जानकारी आने वाले वर्षों में अंतरिक्ष विज्ञान अनुसंधान और भविष्य के

शुभांशु शुक्ला दोबारा चलना सीखते हुए, कुछ व्यक्ति उन्हें सहारा दे रहे हैं और वे धीमे, सोच-समझकर कदम उठा रहे हैं।

मिशन नियोजन में अमूल्य योगदान दे सके।

ऐक्सियोम-4 मिशन से पृथ्वी पर शुभांशु शुक्ला की सफल वापसी एक तकनीकी, वैज्ञानिक और मानवीय दृष्टिकोण से ऐतिहासिक घटना है। यह न केवल अंतरिक्ष अनुसंधान की दिशा में एक बड़ा कदम है, बल्कि यह साबित करता है कि भविष्य में अंतरिक्ष अन्वेषण में सरकारी और निजी क्षेत्रों का सहयोग मानवता के हित में क्रांतिकारी बदलाव ला सकता है। एक्सिओम स्पेस के एक बयान के अनुसार, एक्सिओम मिशन 4 (एक्स-4) के चालक दल टीम ने छह मिलियन मील से ज़ूयादा की यात्रा की। यात्रा करने के बाद, पृथ्वी पर वापसी की तैयारी कर रहे शुक्ला यह साबित कर रहे हैं कि भारतीय अंतरिक्ष यात्री,अंतरिक्ष अनुसंधान के उच्चतम स्तर पर उत्कृष्टता प्राप्त कर सकते हैं। उनका काम उन वैज्ञानिक सफलताओं में योगदान दे रहा है जिनसे न केवल भविष्य के अंतरिक्ष मिशनों को बल्कि पृथ्वी पर अनगिनत लोगों को भी लाभ होगा। यह मिशन अपने 60 से ज़ूयादा प्रयोगों के व्यापक दायरे के लिए जाना जाता है, जो जैव चिकित्सा विज्ञान, उन्नत सामग्री, तंत्रिका विज्ञान, कृषि और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी जैसे क्षेत्रों में फैले हुए हैं। यह एक्सिओम स्पेस द्वारा अब तक किसी निजी अंतरिक्ष यात्री मिशन पर किया गया सबसे बड़ा शोध है। ये वैज्ञानिक जांच मानव अंतरिक्ष अन्वेषण और पृथ्वी-आधारित जीवन पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालने के लिए तैयार हैं, साथ ही मधुमेह प्रबंधन, नवीन कैंसर उपचार और मानव स्वास्थ्य की अधिक कुशल निगरानी में संभावित सफलताएं मिलने की उम्मीद है। यह कदम निचली कक्षा में रहने और काम करने वाले वैश्विक समुदाय को एक कदम करीब लाता है, और अंततः उससे भी आगे। शुभांशु शुक्ला की आई.एस.एस यात्रा केवल एक अंतरिक्ष यात्रा की कहानी नहीं है, बल्कि यह मानव जिज्ञासा, साहस और आत्म-खोज की प्रेरक यात्रा का प्रतीक है। शुभांशु अनंत आकाशगंगाओं से गुज़रते हुए पृथ्वी पर लौटे हैं, जो कि वैज्ञानिक उपलब्धियों का प्रतीक है ।

वरिष्ठ विज्ञान लेखक। वैज्ञानिक 'एस जी', प्रधान कार्यरत।इन्स्टीट्यूशन ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड टेलीकम्यूनीकेशन इंजीनियरस तथा क्रिप्टोग्राफिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया के आजीवन फेलो।विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में लेख, शोध पत्र एवं राजीव गांधी पुरस्कार से पुरस्कृत।

rakesh_shukles@yahoo.com

अंतरिक्ष में खेती-किसानी और हिरण्यगर्भ

प्रमोद भार्गव

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (आइएसएस) के प्रवासी भारतीय शुभांशु शुक्ला ने भविष्य की सुरक्षित खेती-किसानी के लिए अंतरिक्ष में बीज बो दिए हैं। यह सुनने में आश्चर्य होता है कि अंतरिक्ष लोक में खेती? आखिर कैसे संभव है? मनुष्य धरती का ऐसा प्राणी है, जिसकी विलक्षण बुद्धि नए-नए मौलिक प्रयोग करके धरती के लोगों का जीवन सरल व सुविधाजनक बनाने में लगी है। इसी क्रम में अब अंतरिक्ष में किया जा रहा खेती करने का प्रयोग है। परंतु ऋग्वेद के हिरण्यगर्भ सूक्त में हम देखते हैं कि अंतरिक्ष में जीव-जगत को पैदा करने वाले सभी सूक्ष्म जीवों के रूप में पूर्व से ही विचरण कर रहे हैं।

हमें ज्ञात है कि 11 जून 2025 को अपने तीन अन्य साथी यात्रियों के साथ शुभांशु ने एक्सिओम-4 अभियान के अंतर्गत अंतरिक्ष की उड़ान भरी थी। 28 घंटे में 420 किमी की यात्रा कर यान अपनी मंजिल पर पहुंचा। यहां यह भी हैरानी पाठकों की हो सकती है कि जब फाल्कन-9 ड्रैगन रॉकेट की गति 27 हजार किमी थी, फिर इतना समय कैसे लग गया ? प्रश्न तार्किक है। इसकी मुख्य वजह है, वायुमंडल का गुरुत्वाकर्षण! असल में यहां शून्य गुरुत्वाकर्षण के साथ 'निर्वात' यानी खाली जगह की मौजदूगी है। अर्थात यह ऐसी स्थिति दर्शाता है, जहां कोई हवा या गैस उपस्थित नहीं होती है। इस कारण यान की गति धीमी होती है। अब तक 633 यात्री अंतरिक्ष स्टेशन पर अपने कदम रख चुके हैं। शुभांशु 634वें यात्री हैं। इस अभियान का लक्ष्य इस अंतरिक्ष ठिकाने पर विशेष खाद्य पदार्थ और उनके पोषण संबंधी 60 प्रयोग करना है। इनमें सात इसरो यानी भारतीय अनुसंधान संगठन के हैं। हम इन्हीं खाद्य बीजों की बात करेंगे।

शुभांशु शुक्ला अपने साथ गाजर और मूंग की दाल का हलवा और आमरस ले गए थे। ये सब उनकी मां ने अपने हाथों से बनाए थे। मां के हाथ से बनी भोज्य सामग्री में मीठा स्वाद तो होता ही है, साथ ही पुत्र के सुखी और उपलब्धियों से भरे मनोभाव की उन विद्युतीय तरंगें का समावेश भी होता है, जो प्रतिपल अंगुलियों से फूटती रहती हैं। उन्होंने यह भोजन अपने साथियों को भी खिलाया। प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने शुभांशु से हुई अठारह मिनट की बातचीत में यह पूछा भी 'क्या अपने साथियों को भारतीय व्यंजन खिलाए? 'शुभांशु ने बताया, 'हम सभी ने इसे खाया और सभी को यह पसंद भी आया।' भला इन शाकाहारी व्यंजनों की दुनिया में तुलना कहां ?

अंतरिक्ष स्टेशन प्रतिदिन पृथ्वी की 16 बार परिक्रमा करता है। यात्रियों को विभिन्न 16 सूर्योदय और 16 सूर्यस्त देखने का रोमांच और आनंद मिलता है। ऋग्वेद के एक मंत्र में कहा गया है, सूर्य अनेक हैं। सात दिशाएं हैं, उनमें नाना सूर्य हैं,

सप्त दिशो नानासूर्याः सप्त होतार ऋत्विजः।

ऋग्वेद:9.114.3

अथर्ववेद में सात विशाल सौर मंडल उल्लेखित हैं..,

यस्मिन् सूर्या अर्पिताः सप्त साकम।

अथर्ववेद : 13.3.10

मेथी और मूंग की दाल के बीज अंतरिक्ष में बोकर अंकुरित करने के प्रयोग का नेतृत्व धरती से दो कृषि विज्ञानी रविकुमार होसामणि और सुधीर सिद्धपुरेड्डी कर रहे हैं। एक्सिओम स्पेस अभियान की ओर से जारी एक बयान में कहा है कि यात्रियों के धरती पर लौटने के बाद बीजों को कई पीढ़ियों तक उगाया जाएगा। तंत्र और पोशण की क्रमिक विकास की संरचना होने वाले बदलावों को ज्ञात किया जा सके। शुभांशु एक अन्य प्रयोग के लिए सूक्ष्म शैवाल ले गए हैं, जिससे भोजन, प्राणवायु (ऑक्सीजन) और यहां तक की जैव ईंधन उत्पन्न करने की क्षमता को वैज्ञानिक ढंग से परखा जा सके।

अंतरिक्ष में आनुवंशिकी सूक्ष्मजीवी पारिस्थितिकी तंत्र और उनकी पोशण संरचना की जानकारी हमें अपने प्राचीन संस्कृत ग्रंथ श्रीमद्‌भागवत में भी मिलती है। कश्यप-दिति पुत्र हिरण्यकश्यप केवल बाहुबलि ही नहीं है, अपितु अपनी मेधा और अनुसंधानमयी साधना से उन्होंने चमत्कारिक वैज्ञानिक उपलब्धियां भी प्राप्त की हुई हैं। सभी बुद्धिमान जानते हैं कि प्रकृति में उपलब्ध प्रत्येक पदार्थ के सूक्ष्म कण स्वमेव संयोजित होकर केवल नव-सृजन ही नहीं करते हैं, अपितु उन्हें संयोजित और वियोजित (विघटित) भी करते हैं। अतएव इस अनंत ब्रह्मांड में दृश्य एवं अदृश्यमान संपूर्ण पदार्थों के तत्व उपलब्ध हैं। सूर्य की किरणों में भी सभी पदार्थों को उत्सर्जित करने वाले तत्वों की उपस्थिति मानी जाती है। हिरण्यकश्यप वायुमंडल में विचरण कर रहे इन मूलभूत तत्वों पर नियंत्रण की वैज्ञानिक विधि में निपुण थे।

श्रीमद्भागवत के स्कंध-1, अध्याय-4 में कहा है..,

अकृश्टपच्या तस्यासीत सप्त द्वीपवतीमही।
तथा कामुधाद्यौस्तु नानाश्चर्य पदं नभः।।

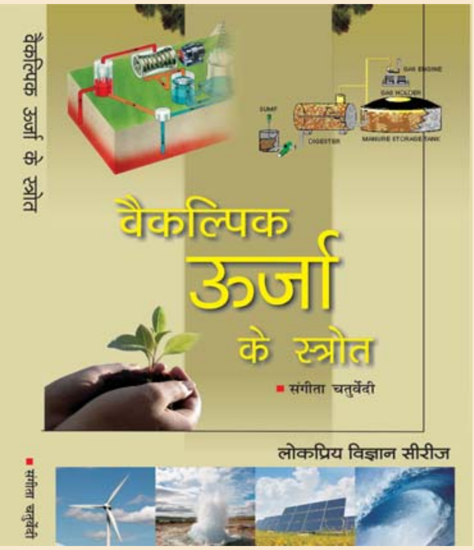
अर्थात दैत्यराज हिरण्यकश्यप अपने तप और योग से इतना तेजस्वी हो गया था कि पृथ्वी के सातों द्वीपों पर उसका एक छत्र राज था। बिना जोते-बोए ही धरती से सभी प्रकार के अन्न पैदा होते थे। 'अकृश्टपच्या' का अर्थ, भूमि को बिना जोते-बोए फसल उत्पन्न करने की विधि कहा जाता था। यानी अंतरिक्ष में या तो बीज अंकुरित किए जाते थे या प्राकृतिक रूप में उन्हें हासिल कर लिया जाता था। क्योंकि उनके उत्सर्जन के सूक्ष्म जीव वायुमंडल में हमेशा मौजूद रहते हैं।

अब दुनिया के भौतिक विज्ञानी मानने लगे हैं कि अंतरिक्ष और अनंत ब्रह्मांड में विविध रूपों में जीव-जगत व वनस्पतियों का सृजन करने वाले बीजों के सूक्ष्म कण हमेशा विद्यमान रहते हैं। गन्ना (ईख) एक बार बोने के बाद कई साल तक फसल देता है। रूस के वैज्ञानिकों ने ऐसे संपुटिका (कैपस्यूल) बना लिए हैं, जिनमें बीजों के कई-कई मूल कण संयोजित रहते हैं। आनुवंशिक रूप से बीजों को परिवर्धित करके कुछ इसी तरह के उपाय किए जा रहे हैं।

हमारे दिव्यज्ञानी ऋशियों ने ऋग्वेद के दसवें मंडल के 'हिरण्यगर्भ' सूक्त में सृजन के सूक्ष्म जीव को हजारों वर्श पहले ज्ञात कर लिया था..,

हिरण्यगर्भः समवर्तताग्रे भूतस्य जातः पतिरेक असीत।
स दाधार पृथिवीं धामुतेमां कस्मै देवाय हविशा विधेम।।

अर्थात, इस सृष्टि के निर्माण से पहले इसके आदि स्रोत के रूप में हिरण्यगर्भ अत्यंत सूक्ष्म रूप में विद्यमान था। इसी सूक्ष्म से सृष्टि का विस्तार हुआ। इस विशाल सृष्टि के आधारभूत मूल में प्रकृति अत्यंत सूक्ष्म है, जिसे केवल अनुमान से ही जाना जा सकता है। हिरण्यगर्भ में हिरण्य स्वर्ण सी चमकने वाली ऊर्जा का प्रकाशपुंज है। 'गर्भ' से आशय कोख या अंडे से है। यही वह प्राकृतिक अवयव, अंग, बीज या उपकरण हैं, जिनसे संपूर्ण जीव-जगत पैदा होता है।

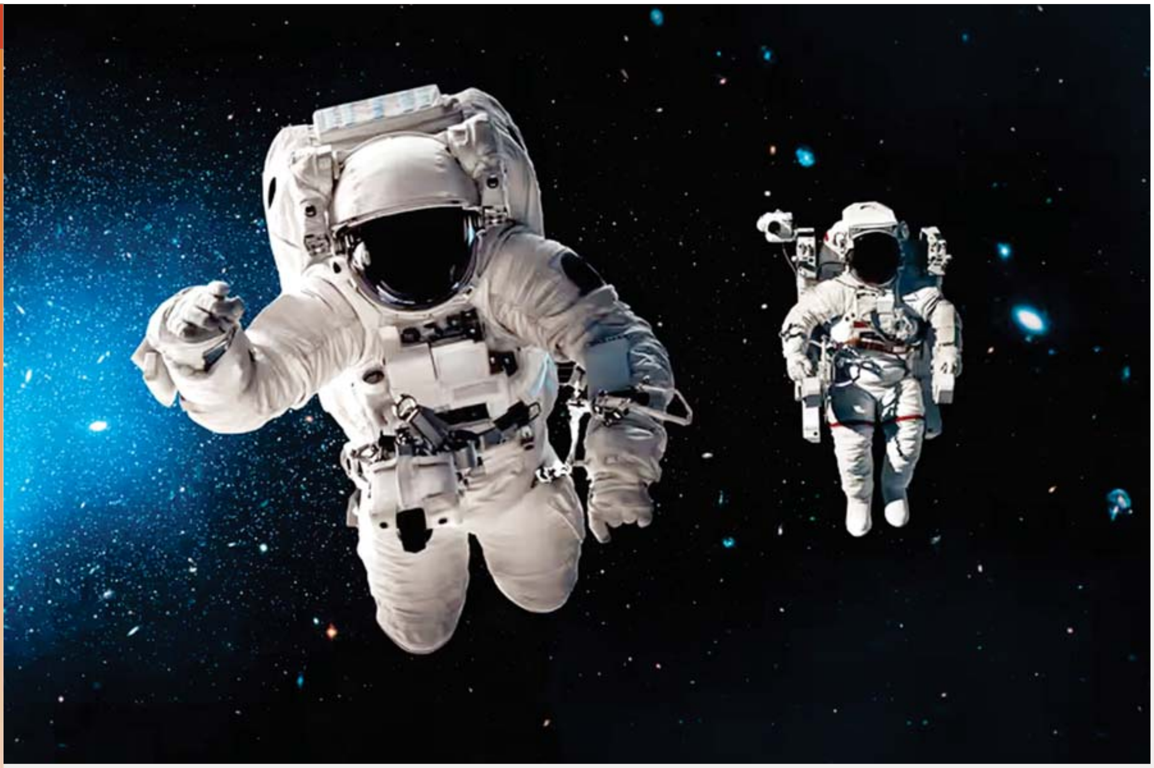


वैकल्पिक ऊर्जा
लेखक : संगीता चतुर्वेदी
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन
मूल्य : 300/-

आज के इस उद्योग प्रधान युग में ऊर्जा ही विकास की धुरी है। ऊर्जा उत्पादन के लिये विभिन्न प्रकार के ईंधनों का इस्तेमाल होता है। औद्योगिक और घरेलू कार्यों के लिये ऊष्मा या ऊर्जा, कुछ दहनकारी पदार्थों को जलाने से प्राप्त की जाती है। इन्हीं दहनकारी पदार्थों को ईंधन कहा जाता है। फॉसिल ईंधन यानी पेट्रोल और कोयला ऊर्जा के प्रमुख प्राकृतिक स्रोत हैं। ये आज से करोड़ों वर्ष पहले पृथ्वी के नीचे दबे पड़े प्राणियों एवं पेड़ पौधों के अवशेष मात्र हैं। अत्यधिक दबाव के कारण वनस्पतियाँ चट्टानों के बीच दबकर कोयले में परिवर्तित हो गईं। इसी प्रकार जो प्राणी सागर की अतल गहराइयों में डूब गये थे उनके अवशेष कीचड़ जैसे पदार्थ में परिवर्तित हो गए और उसी कीचड़ से आज हम मिट्टी का तेल, पेट्रोलियम, डीजल, तारकोल आदि तरल ईंधन प्राप्त करते हैं। इनका हमारे दैनिक जीवन में बहुत अधिक उपयोग होता है। कोयले तथा पेट्रोल के अलावा ऊर्जा का एक अन्य प्राकृतिक स्त्रोत है गैसीय ईंधन, जो प्राकृतिक गैस से मिलता है। ये तीनों ही स्रोत ऊर्जा के अपूर्णीय स्त्रोत हैं। अर्थात् धीरे-धीरे इनका भंडार समाप्त होता जा रहा है और इनका नवीनीकरण हो पाना असंभव है। ये सभी स्त्रोत प्रदूषण भी फैलाते हैं। ऊर्जा के अन्य स्रोतों पर बात करती यह महत्वपूर्ण कृति...।

वरिष्ठ लेखक-पत्रकार एवं विज्ञान संचारक। विज्ञान आधारित उपन्यास, कहानी संग्रह तथा कई पुस्तकें प्रकाशित। उपन्यास 'दशावतार' वैज्ञानिक संदर्भों के कारण चर्चित। वन्य-जीवन पर दस लघु-पुस्तिकाएं भी प्रकाशित। प्रतिष्ठित सम्मानों से सम्मानित।

pramod.bhargava15@gmail.com



स्पेसवॉक क्या है?

डॉ. कुलवंत सिंह

जब भी कोई अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष में किसी वाहन से बाहर निकलता है, तो उसे स्पेसवॉक कहा जाता है। स्पेसवॉक को EVA भी कहा जाता है। EVA का मतलब है एक्स्ट्रा वेहिकुलर एक्टिविटी अर्थात वाहन से इतर गतिविधि। स्पेसवॉक पर जाने वाले पहले व्यक्ति एलेक्सी लियोनोव थे। वे रूस से थे। पहला स्पेसवॉक 18 मार्च, 1965 को हुआ था। यह 10 मिनट का था। स्पेसवॉक पर जाने वाले पहले अमेरिकी एड व्हाइट थे। उनका स्पेसवॉक 3 जून, 1965 को जेमिनी 4 मिशन के दौरान हुआ था। व्हाइट का स्पेसवॉक 23 मिनट तक चला था।

आज, अंतरिक्ष यात्री अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के बाहर अंतरिक्ष में चहलकदमी करते हैं। अंतरिक्ष में स्पेसवॉक आमतौर पर कार्य की आवश्यकता के आधार पर पांच से आठ घंटे तक चलती है। सबसे अधिक अंतरिक्ष में स्पेसवॉक करने का विश्व रिकॉर्ड रूसी अंतरिक्ष यात्री अनातोली सोलोवयेव के नाम है। वह 16 बार अंतरिक्ष में स्पेसवॉक कर चुके हैं। उनका स्पेसवॉक अंतरिक्ष में बाहर बिताया गया कुल समय मिलाकर 82 घंटे से अधिक है। अंतरिक्ष में सबसे अधिक स्पेसवॉक करने का यू.एस. का रिकॉर्ड चार लोगों के नाम है। नासा के चार अंतरिक्ष यात्रियों ने 10-10 बार अंतरिक्ष में चहलकदमी की है। वे माइकल लोपेज़-एलेग्रिया, पैगी व्हिटसन, बॉब बेहनकेन और क्रिस कैसिडी हैं। चारों में से, माइकल ने अंतरिक्ष स्टेशन के बाहर सबसे अधिक समय बिताया। उनका कुल समय 67 घंटे से अधिक है।

अंतरिक्ष यात्री स्टीफन जी. बोवेन नासा के जॉनसन स्पेस सेंटर में स्पेस व्हीकल मॉकअप सुविधा में वर्चुअल रियलिटी हार्डवेयर का उपयोग करते हुए।

अंतरिक्ष यात्री जॉन बी. हेरिंग्टन अंतरिक्ष में स्पेसवॉक करने के लिए एयरलॉक से बाहर निकलने की तैयारी कर रहे हैं।

अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक क्यों करते हैं?

अंतरिक्ष यात्री कई कारणों से स्पेसवॉक करते हैं। अंतरिक्ष में स्पेसवॉक से अंतरिक्ष यात्री अपने अंतरिक्ष यान के बाहर काम कर सकते हैं। अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक कर विज्ञान के प्रयोग कर सकते हैं। प्रयोगों को अंतरिक्ष यान के बाहर रखा जा सकता है। इससे वैज्ञानिकों को यह पता चलता है कि अंतरिक्ष में रखने से अलग-अलग चीज़ों पर क्या असर पड़ता है।

अंतरिक्ष में स्पेसवॉक से अंतरिक्ष यात्री नए उपकरणों का परीक्षण भी कर सकते हैं। वे अंतरिक्ष में मौजूद उपग्रहों या अंतरिक्ष यान की मरम्मत कर सकते हैं। अंतरिक्ष में स्पेसवॉक से अंतरिक्ष यात्री चीज़ों को ठीक कर सकते हैं, जिससे कि उन्हें ठीक करने के लिए धरती पर वापस लाने की आवश्यकता न पड़े।

अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक पर कैसे जाते हैं?

जब अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक पर जाते हैं, तो वे खुद को सुरक्षित रखने के लिए स्पेससूट पहनते हैं। स्पेससूट के अंदर, अंतरिक्ष यात्रियों को सांस लेने के लिए आवश्यक ऑक्सीजन मिलती है। उनके पास पीने के लिए आवश्यक पानी होता है। अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक से कई घंटे पहले अपने स्पेससूट पहनते हैं। सूट में दबाव बनाया जाता है। इसका मतलब है कि सूट ऑक्सीजन से भरे होते हैं।

एक बार सूट पहनने के बाद, अंतरिक्ष यात्री कुछ घंटों के लिए शुद्ध ऑक्सीजन में सांस लेते हैं। केवल ऑक्सीजन में सांस लेने से अंतरिक्ष यात्री के शरीर में मौजूद सभी नाइट्रोजन निकल जाती है। अगर वे नाइट्रोजन से छुटकारा नहीं पाते हैं, तो जब वे अंतरिक्ष में चलेंगे अंतरिक्ष यात्रियों के शरीर में गैस के बुलबुले बन सकते हैं। इन गैस के बुलबुले की वजह से अंतरिक्ष यात्रियों को अपने कंधों, कोहनी, कलाई और घुटनों में दर्द महसूस हो सकता है। इस दर्द को 'बेंड्स' कहा जाता है क्योंकि यह उन जगहों को प्रभावित करता है जहाँ शरीर मुड़ता है। स्कूबा डाइवर्स को भी 'बेंड्स' हो सकता है।

अंतरिक्ष यात्री अब अपने अंतरिक्ष यान से बाहर निकलने के लिए तैयार हो जाते हैं। वे एयरलॉक नामक एक विशेष दरवाजे से अंतरिक्ष यान से बाहर निकलते हैं। एयरलॉक में दो दरवाज़े होते हैं। जब अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष यान के अंदर होते हैं, तो एयरलॉक वायुरोधी होता है, ताकि कोई हवा बाहर न निकल सके। जब अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष में जाने के लिए तैयार होते हैं, तो वे पहले दरवाज़े से गुज़रते हैं और उसे अपने पीछे फिर से कसकर बंद कर देते हैं। फिर वे अंतरिक्ष यान से कोई हवा बाहर निकले बिना अंतरिक्ष में बाहर निकलने के लिए दूसरा दरवाज़ा खोल सकते हैं। अंतरिक्ष में चलने के बाद, अंतरिक्ष यात्री पुनः एयरलॉक के ज़रिए वापस अंतरिक्ष यान के अंदर चले जाते हैं

अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक के दौरान कैसे सुरक्षित रहते हैं?

जब अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक पर होते हैं, तो वे अपने अंतरिक्ष यान के करीब रहने के लिए 'सुरक्षा टेदर' का उपयोग करते हैं। टेदर रस्सियों (तार) की तरह होते हैं। जिसका एक छोर अंतरिक्ष यात्री से जुड़ा होता है। दूसरा छोर अंतरिक्ष वाहन से जुड़ा होता है। सुरक्षा टेदर अंतरिक्ष

अंतरिक्ष यात्री मार्क ली अंतरिक्ष में तैरते हुए, पृथ्वी से 240 किमी. ऊपर SAFER सरलीकृत सहायता बचाव प्रणाली का परीक्षण कर रहे हैं।

अंतरिक्ष यात्री तटस्थ उत्प्लावन प्रयोगशाला में पानी के अंदर आई.एस.एस. के रखरखाव का अभ्यास करते हुए।

यात्रियों को अंतरिक्ष में दूर जाने से रोकते हैं। अंतरिक्ष यात्री उपकरणों को दूर जाने से रोकने के लिए भी टेदर का उपयोग करते हैं। वे अपने उपकरणों को अपने स्पेससूट से बांधते हैं।

अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक के दौरान सुरक्षित रहने का एक और तरीका SAFER (Simplified Aid for EVA Rescue) पहनना है। SAFER का मतलब है वाहन से इतर गतिविधि (EVA) बचाव के लिए आसान सहायता। SAFER को बैकपैक की तरह पहना जाता है। यह अंतरिक्ष यात्री को अंतरिक्ष में घूमने के लिए छोटे जेट थ्रस्टर का उपयोग करता है। यदि कोई अंतरिक्ष यात्री बिना तार के दूर चला जाता है, तो SAFER उसे अंतरिक्ष यान में वापस जाने में मदद करेगा। अंतरिक्ष यात्री SAFER को एक छोटे जॉयस्टिक से नियंत्रित करते हैं, जैसे वीडियो गेम में होता है।

अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक के लिए कैसे प्रशिक्षण लेते हैं?

अंतरिक्ष यात्रियों के स्पेसवॉक प्रशिक्षण लेने का एक तरीका तैराकी करना है। अंतरिक्ष में तैरना पानी में तैरने जैसा ही है। अंतरिक्ष यात्री एक बड़े स्विमिंग पूल में पानी के नीचे स्पेसवॉक का अभ्यास करते हैं। इस पूल को न्यूट्रल बॉययंसी (Buoyancy-उत्प्लावन) लेबोरेटरी या NBL कहा जाता है। यह टेक्सास के ह्यूस्टन में NAS। के जॉनसन स्पेस सेंटर के पास है। इस पूल में 6.2 मिलियन गैलन पानी है। अंतरिक्ष यात्री स्पेसवॉक पर बिताए जाने वाले हर एक घंटे के लिए पूल में सात घंटे प्रशिक्षण लेते हैं।

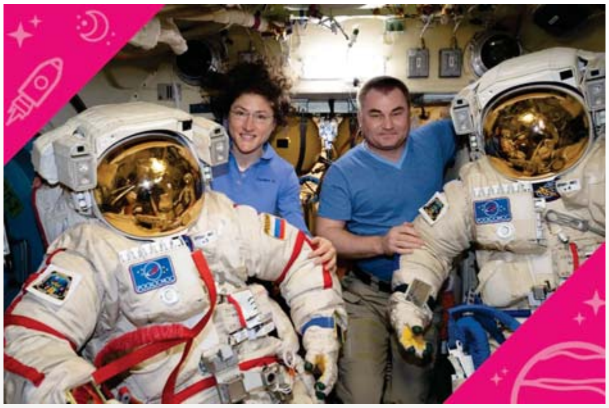
अंतरिक्ष यात्रियों के स्पेसवॉक के लिए अभ्यास करने का दूसरा तरीका वर्चुअल रियलिटी का उपयोग करना है। यह एक तरह से वीडियो गेम खेलने जैसा है। अंतरिक्ष यात्री एक हेलमेट पहनते हैं जिसके अंदर एक वीडियो स्क्रीन होती है। वे विशेष दस्ताने भी पहनते हैं। स्पेसवॉक के दौरान वे जो कुछ भी देखेंगे उसका एक वीडियो हेलमेट के अंदर स्क्रीन पर दिखाया जाता है। जब अंतरिक्ष यात्री चलता है, तो विशेष दस्ताने वीडियो के साथ उसकी हरकतों को दिखाने की अनुमति देते हैं। वर्चुअल रियलिटी सिमुलेशन बिल्कुल स्पेसवॉक जैसा दिखता और महसूस होता है।

अंतरिक्ष में भ्रमण

अंतरिक्ष यात्री जब अंतरिक्ष में घूमते हैं तो लगता है यह बहुत आसान हैं। लेकिन अंतरिक्ष यात्री अपना काम करने और सुरक्षित रहने के लिए बहुत सारे औज़ारों और उपकरणों का इस्तेमाल करते हैं। प्रस्तुत लेख में अंतरिक्ष यात्रियों की अंतरिक्ष में सैर करने/कार्य करने की कुछ तस्वीरें यहां दी जा रही हैं। तस्वीरों में हैंडरेल और पैर के बंधन जैसे औज़ार दिखाए गए हैं जिनका इस्तेमाल अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष में स्पेसवॉक के लिए करते हैं। वे अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा अंतरिक्ष में घूमने के दौरान किए जाने वाले कुछ कामों और अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा सुरक्षित रहने के तरीके को दिखाते हैं। इन तस्वीरों में नासा के कुछ सबसे ऐतिहासिक अंतरिक्ष सैरों को भी दिखाया गया है।

स्पेससूट क्या है?

स्पेससूट अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा अंतरिक्ष में पहने जाने वाले कपड़ों से कहीं ज्यादा है। सूट वास्तव में एक छोटा सा अंतरिक्ष यान है। यह अंतरिक्ष यात्री को अंतरिक्ष में बाहर होने वाले खतरों से बचाता है।



अभियान 59 के उड़ान इंजीनियर नासा की क्रिस्टीना कोच और रोस्कोस्मोस के एलेक्सी ओविचिनिन पीर्स डॉकिंग कम्पार्टमेंट के एयरलॉक के अंदर रूसी ओरलान स्पेससूट को पहनने की तैयारी में।

सूट के पीछे SAFER नामक एक उपकरण जुड़ा हुआ है। SAFER में कई छोटे थ्रस्टर जेट हैं। यदि कोई अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष स्टेशन से दूर चला जाए, तो वह वापस आने के लिए SAFER का उपयोग कर सकता है।

अंतरिक्ष यात्रियों को स्पेससूट की आवश्यकता क्यों होती है?

स्पेससूट अंतरिक्ष यात्रियों की कई तरह से मदद करते हैं। ये सूट अंतरिक्ष यात्रियों को बहुत ज्यादा गर्मी या ठंड लगने से बचाते हैं। स्पेससूट अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष में काम करते समय सांस लेने के लिए ऑक्सीजन भी देते हैं। सूट में पीने के लिए पानी होता है। ये अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष की धूल से चोट लगने से भी बचाते हैं। अंतरिक्ष की धूल शायद बहुत ख़तरनाक न लगे। लेकिन जब यह गोली से भी तेज़ चलती है, तो धूल किसी को चोट पहुँचा सकती है। सूट में आँखों को तेज़ धूप से बचाने के लिए खास गोल्ड-लाइन वाले वाइज़र भी होते हैं।

अभियान 59 के उड़ान इंजीनियर नासा की क्रिस्टीना कोच और रोस्कोस्मोस के एलेक्सी ओविचिनिन पीर्स डॉकिंग कम्पार्टमेंट के एयरलॉक के अंदर रूसी ओरलान स्पेससूट को पहनने की तैयारी में।

स्पेससूट के हिस्से क्या हैं?

स्पेससूट कई हिस्सों से बना होता है। एक हिस्सा अंतरिक्ष यात्री की छाती को ढकता है। दूसरा हिस्सा हाथों को ढकता है और दस्तानों से जुड़ा होता है। हेलमेट सिर की सुरक्षा करता है। और आखिरी हिस्सा अंतरिक्ष यात्री के पैरों और पंजों को ढकता है। सूट के कुछ हिस्से कई परतों वाली सामग्री से बने होते हैं। हर परत कुछ अलग काम करती है। कुछ सूट में ऑक्सीजन रखते हैं जबकि अन्य अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष की धूल से बचाते हैं।

सूट के नीचे, अंतरिक्ष यात्री कपड़े का एक और टुकड़ा पहनते हैं। यह सिर, हाथ और पैरों को छोड़कर उनके शरीर को ढकता है। इसमें ट्यूब बुनी हुई होती हैं। अंतरिक्ष यात्री को ठंडा रखने के लिए ट्यूबों से पानी बहता है।

स्पेससूट के पीछे एक बैकपैक होता है। बैकपैक में ऑक्सीजन होती है ताकि अंतरिक्ष यात्री सांस ले सकें। यह कार्बन डाइऑक्साइड को भी हटाता है जिसे अंतरिक्ष यात्री सांस के ज़रिए बाहर निकालते हैं। बैकपैक सूट के लिए बिजली भी देता है। एक पंखा स्पेससूट के ज़रिए ऑक्सीजन को चलाता है। एक पानी की टंकी में ठंडा पानी होता है।

सूट के पीछे SAFER नामक एक उपकरण जुड़ा हुआ है। SAFER में कई छोटे थ्रस्टर जेट हैं। यदि कोई अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष स्टेशन से दूर चला जाए, तो वह वापस आने के लिए SAFER का उपयोग कर सकता है।

3 जून, 1965 नासा अंतरिक्ष यात्री एड व्हाइट अंतरिक्ष में चहलकदमी करते हुए

13 मार्च 1969, अपोलो 9 अपने 10 दिवसीय सफल मिशन के बाद अटलांटिक महासागर में उतरा

अंतरिक्ष यात्री मुसग्रेव, बाएं, और डॉन पीटरसन 7 अप्रैल, 1983 को STS-6 मिशन पर अंतरिक्ष में चहलकदमी के दौरान पृथ्वी की परिक्रमा करने वाले अंतरिक्ष शटल चौलेंजर के कार्गो बे में तैरते हैं। उनका 'तैरना' सुरक्षा स्लाइड तारों के साथ टेथर के माध्यम से प्रतिबंधित है।

12 फरवरी, 1984 को अंतरिक्ष यात्री ब्रूस मैककैंडलेस अपने यान की सीमाओं और सुरक्षा से कहीं

हबल अंतरिक्ष दूरबीन की सर्विसिंग – दिसंबर 1993 : अंतरिक्ष यात्री कैथरीन सी. थॉर्नटन ग्यारह दिवसीय एसटीएस-61 मिशन पर चौथी यान इतर गतिविधि के दौरान हबल अंतरिक्ष दूरबीन की सर्विसिंग से संबंधित उपकरणों के साथ काम करती हुई।

एसटीएस-63 अंतरिक्ष यात्री बर्नार्ड ए. हैरिस जूनियर, पेलोड कमांडर (दाएं) और सी. माइकल फोले, मिशन विशेषज्ञ (बाएं), 9 फरवरी, 1995 को अंतरिक्ष में चहलकदमी के लिए अंतरिक्ष शटल डिस्कवरी के एयरलॉक से बाहर निकलने के लिए तैयार। 4 घंटे और 38 मिनट तक चली इस यान इतर गतिविधि (ईवीए) में बर्नार्ड हैरिस अंतरिक्ष में चहलकदमी करने वाले पहले अफ्रीकी-अमेरिकी बन गए।

अधिक दूर (320 फीट) चले गए, जितना कि पहले कोई भी अंतरिक्ष यात्री नहीं गया था। यह अंतरिक्ष यात्रा पहली बार नाइट्रोजन जेट प्रोपेल्ड बैकपैक द्वारा संभव हुई थी, जिसे पहले नासा में मानव संचालित इकाई (एमएमयू) नाम से जाना जाता था।

हबल अंतरिक्ष दूरबीन की सर्विसिंग – दिसंबर 1993 : अंतरिक्ष यात्री कैथरीन सी. थॉर्नटन ग्यारह दिवसीय एसटीएस-61 मिशन पर चौथी यान इतर गतिविधि के दौरान हबल अंतरिक्ष दूरबीन की सर्विसिंग से संबंधित उपकरणों के साथ काम करती हुई।

एसटीएस-63 अंतरिक्ष यात्री बर्नार्ड ए. हैरिस जूनियर, पेलोड कमांडर (दाएं) और सी. माइकल फोले, मिशन विशेषज्ञ (बाएं), 9 फरवरी, 1995 को अंतरिक्ष में चहलकदमी के लिए अंतरिक्ष शटल डिस्कवरी के एयरलॉक से बाहर निकलने के लिए तैयार। 4 घंटे और 38 मिनट तक चली इस यान इतर गतिविधि (ईवीए) में बर्नार्ड हैरिस अंतरिक्ष में चहलकदमी करने वाले पहले अफ्रीकी-अमेरिकी बन गए।

अंतरिक्ष शटल परियोजना 19 नवंबर, 1997 : अंतरिक्ष शटल कोलंबिया (STS-87) के पहले एक्स्ट्रावेहिकुलर एक्टिविटी (EVA) पर सवार अंतरिक्ष यात्री ताकाओ दोई पहली बार यान पर लाए गए 156 पाउंड के क्रेन के साथ काम करते हुए। क्रेन का शामिल होना और उसके साथ काम करना, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS) पर भविष्य के काम के लिए चल रही तैयारी का हिस्सा था। यह क्रेन उपकरण अंतरिक्ष यात्रियों को 600 पाउंड तक के द्रव्यमान वाली ऑर्बिटल रिप्लेसमेंट यूनिट्स (ORU) को ISS के बाहरी हिस्से में ट्रांसलेटिंग कार्ट से ट्रस संरचना पर विभिन्न कार्यस्थलों तक ले जाने में सहायता करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के पंद्रह वर्ष पूरे होने का जश्नरू अंतरिक्ष यात्री जेम्स एच. न्यूमैन अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के प्रथम संयुक्त अवयवों को रिलीज की तैयारी करते हुए अंतरिक्ष में स्पेसवॉक करते हुए।

22 अप्रैल 2001 – अंतरिक्ष यात्री स्कॉट ई. पैराज़िन्स्की, एसटीएस-100 मिशन के पहले अंतरिक्ष भ्रमण (ईवीए-1) के दौरान डेस्टिनी/यू.एस. प्रयोगशाला की निम्नतम खिड़की में झांकते हुए।

स्टेशन का पुनर्निर्माण : अंतरिक्ष यात्री सुनीता विलियम्स, अभियान 14 की फ्लाइट इंजीनियर, ने नौ दिनों की अवधि में होने वाले तीन अंतरिक्ष भ्रमण में से पहले में अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर काम करते समय एक पिस्तौल उपकरण का उपयोग किया। 7 घंटे 55 मिनट की यह अंतरिक्ष स्पेसवॉक 31 जनवरी, 2007 को हुई।

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के पंद्रह वर्ष पूरे होने का जश्न : अंतरिक्ष यात्री जेम्स एच. न्यूमैन अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के प्रथम संयुक्त अवयवों को रिलीज की तैयारी एवं अंतरिक्ष में स्पेसवॉक करते हुए।

नासा के अंतरिक्ष यात्री एंड्रयू मॉर्गन को 6 घंटे और 16 मिनट तक चले अंतरिक्ष भ्रमण के दौरान अल्फा मैग्नेटिक स्पेक्ट्रोमीटर, एक डार्क मैटर और एंटीमैटर डिटेक्टर पर थर्मल मरम्मत को अंतिम रूप देते हुए।

खतरनाक कार्यवाहियां : 3 नवंबर, 2007 को एसटीएस-120 मिशन के चौथे अंतरिक्ष-भ्रमण के दौरान, जब सौर ऊर्जा प्रणाली पूरी तरह से तैनात हो चुकी थी, तब ऑर्बिटर बूम सेंसर सिस्टम के अंत में एक पैर के अवरोधन पर लंगर डाले हुए, अंतरिक्ष यात्री स्कॉट पैराज़िन्स्की अपने मरम्मत कार्य का मूल्यांकन करते हुए। अंतरिक्ष-भ्रमण के दौरान, पैराज़िन्स्की ने एक फंसे हुए तार को काटा और सौर ऊर्जा प्रणाली के लिए सुधारित स्टेबलाइजर्स को स्थापित किया।

अंतरिक्ष यात्री माइकल लोपेज़-एलेग्रिया अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के निर्माण पर काम कर रहे हैं : फरवरी 2007 की इस तस्वीर में, अंतरिक्ष यात्री माइकल ई. लोपेज़-एलेग्रिया, अभियान 14 के कमांडर, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर निर्माण जारी रहने के दौरान 6 घंटे, 40 मिनट की स्पेसवॉक में भाग लेते हैं।

एंडेवर के पिछले उड़ान डेक पर एक खिड़की से दृश्यरू अंतरिक्ष यात्री रिक लिनेनहन मिशन के तीसरे निर्धारित स्पेसवॉक में भाग लेते हुए। 6 घंटे, 53 मिनट के स्पेसवॉक के दौरान, लिनेनहन और अंतरिक्ष यात्री रॉबर्ट एल. बेहनकेन ने डेक्सट्रे के लिए स्पेयर-पार्ट्स प्लेटफ़ॉर्म और टूल-हैंडलिंग असेंबली स्थापित की।

11 अप्रैल 2010 : नासा के अंतरिक्ष यात्री रिक मैस्ट्राकियो (बाएं) और क्लेटन एंडरसन, दोनों एसटीएस-131 मिशन विशेषज्ञ, मिशन के दूसरे सत्र में भाग लेते हैं, जो कि अतिरिक्त वाहन गतिविधि (ईवीए) का है, जबकि अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर निर्माण और रखरखाव जारी है। सात घंटे, 26 मिनट के स्पेसवॉक के दौरान, मैस्ट्राकियो और एंडरसन ने खाली हो चुके अमोनिया टैंक को खोलकर निकाल दिया और स्टेशन के स्टारबोर्ड 1 ट्रस पर 1,700 पाउंड का अमोनिया टैंक स्थापित किया। तीन स्पेसवॉक द्वारा कूलेंट टैंक प्रतिस्थापन प्रक्रिया का यह दूसरा चरण था।

नासा के अंतरिक्ष यात्री एंड्रयू मॉर्गन को 6 घंटे और 16 मिनट तक चले अंतरिक्ष भ्रमण के दौरान अल्फा मैग्नेटिक स्पेक्ट्रोमीटर, एक डार्क मैटर और एंटीमैटर डिटेक्टर पर थर्मल मरम्मत को अंतिम रूप देते हुए अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन से बंधे हुए दिखाया गया है।

डॉ. कुलवंत सिंह ने रुड़की विश्वविद्यालय से बी.टेक. के बाद 'भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र', मुंबई में कार्यकाल प्रारंभ किया। मुंबई विश्वविद्यालय से पीएच.डी.। आप इस समय बी.ए.आर.सी. के 'पदार्थ विज्ञान प्रभाग' में वैज्ञानिक अधिकारी-एच के रूप में अपनी सेवाएं दे रहे हैं। आपके 80 से अधिक रिसर्च पेपर अंतर्राष्ट्रीय जर्नल्स में प्रकाशित हो चुके हैं। हिंदी में विज्ञान की सेवाओं के लिए राजभाषा गौरव पुरस्कार से सम्मानित। आप वर्षों तक त्रैमासिक पत्रिका 'वैज्ञानिक' के 'संपादक', 'व्यवस्थापक', 'प्रश्न मंच प्रतियोगिता' एवं 'अखिल भारतीय विज्ञान लेख प्रतियोगिता', राष्ट्रीय विज्ञान संगोष्ठियों के संयोजक रहे हैं।

singhkw@barc.gov.in

अंतरिक्ष में वैज्ञानिक अनुसंधान का महत्व

डॉ. दीपक कोहली

अंतरिक्ष में वैज्ञानिक अनुसंधान का बहुत महत्व है। यह न केवल हमारे ब्रह्मांड और ब्रह्मांड के बारे में हमारी समझ को बढ़ाता है, बल्कि पृथ्वी पर जीवन को बेहतर बनाने के लिए नई प्रौद्योगिकियों और तकनीकों के विकास को भी प्रेरित करता है। अंतरिक्ष में वैज्ञानिक अनुसंधान एक महत्वपूर्ण निवेश है जो न केवल वैज्ञानिक ज्ञान को आगे बढ़ाता है, बल्कि पृथ्वी पर जीवन को बेहतर बनाने में भी मदद करता है। हाल ही में कैप्टन शुभांशु शुक्ला, एस्ट्रोनॉट नंबर 634 ने एक्ज़िऑम 4 मिशन के तहत 26 जून, 2025 को अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में प्रवेश करने वाले पहले भारतीय अंतरिक्ष यात्री बनकर इतिहास रच दिया। यह मिशन भारत के आगामी गगनयान कार्यक्रम के लिये महत्त्वपूर्ण तैयारी के रूप में कार्य करता है, जो वर्ष 2026 के लिये नियोजित देश का पहला स्वतंत्र मानव अंतरिक्ष यान मिशन है। अगले दो हफ्तों में, शुक्ला और उनका दल वैज्ञानिक प्रयोग करेंगे, जिनमें इसरो द्वारा डिज़ाइन किये गए आठ प्रयोग शामिल हैं, जो रोज़मर्रा की ज़िंदगी में सीधे अनुप्रयोगों के साथ नवाचार ला सकते हैं। यह ऐतिहासिक उपलब्धि न केवल राष्ट्रीय गौरव का प्रतिनिधित्व करती है, बल्कि अंतरिक्ष-आधारित अनुसंधान का प्रवेश द्वार है जो आम नागरिकों के लिये स्वास्थ्य सेवा, कृषि, सामग्री विज्ञान और प्रौद्योगिकी को बदलने का वादा करता है।

एक्सिओम-4 मिशन के अंतर्गत किए जाने वाले अंतरिक्ष में

वैज्ञानिक प्रयोग भारत के अंतरिक्ष अनुसंधान और अनुप्रयोग को बढ़ा सकते हैं। सूक्ष्मगुरुत्व में अंकुरों का विकास संबंधी यह प्रयोग अंतरिक्ष यात्रा के दौरान फसल बीजों के अंकुरण और वृद्धि पर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन करता है, जो लंबे अंतरिक्ष अभियानों पर गये अंतरिक्षयात्रियों के लिये सतत् खाद्य स्रोत उपलब्ध कराने हेतु अनिवार्य है। यह शोध अंतरिक्ष में प्रभावी रूप से खाद्य उत्पादन की प्रक्रिया को समझने में सहायक होगा। इस अध्ययन के निष्कर्षों का व्यापक उपयोग शहरी कृषि तथा इनडोर कृषि में हो सकता है, जिससे नगरों में संधारणीय खाद्य उत्पादन को बढ़ावा मिलेगा और शहरी आबादी को स्वयं अपना भोजन उगाने की प्रेरणा मिलेगी, जिससे बाह्य आपूर्ति पर निर्भरता कम होगी ।

सायनोबैक्टीरिया अंतरिक्ष यानों के जीवन-समर्थन प्रणालियों के विकास में अत्यंत उपयोगी हैं क्योंकि वे प्रकाश-संश्लेषण करने में सक्षम होते हैं। यह प्रयोग अंतरिक्ष में उनकी वृद्धि और जैव रासायनिक गतिविधि का अध्ययन करेगा, जिससे अंतरिक्ष में ऑक्सीजन और खाद्य उत्पादन के लिये बंद लूप प्रणाली के निर्माण में सहायता मिलेगी।इस प्रयोग से प्राप्त ज्ञान पृथ्वी पर पर्यावरण नियंत्रण प्रणालियों को बेहतर बनाने में सहायक हो सकता है, विशेषकर सतत् भवन-डिज़ाइन, जल-शोधन और शहरी या पृथक क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता प्रबंधन जैसे क्षेत्रों में।

अंतरिक्षीय सूक्ष्मशैवाल वृद्धि के अंतर्गत सूक्ष्मशैवाल आहार, ईंधन और जीवन-समर्थन का एक संभावित संसाधन हैं। इस प्रयोग में यह अध्ययन किया जाएगा कि सूक्ष्मगुरुत्व सूक्ष्मशैवाल की वृद्धि और चयापचय को किस प्रकार प्रभावित करता है, जिसका उपयोग अंतरिक्ष मिशनों के लिये जैव-पुनर्योजी जीवन समर्थन प्रणालियों में किया जा सकता है। सूक्ष्म शैवाल का उपयोग पृथ्वी पर पहले से ही जैव ईंधन, अपशिष्ट प्रबंधन और पोषण संबंधी पूरकों के लिये किया जा रहा है। इस शोध से हरित ऊर्जा स्रोतों एवं सतत् खाद्य विकल्पों की खोज़ हो सकती है, जो खाद्य उत्पादन और नवीकरणीय ऊर्जा के बारे में हमारी सोच में क्रांतिकारी बदलाव ला सकते हैं।

अंतरिक्ष में मांसपेशियों की हानि या मायोजेनेसिस के अध्ययन सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण में उत्पन्न होने वाली मांसपेशीय अक्षमता को समझने का प्रयास करता है, जो अंतरिक्ष यात्रियों में मांसपेशियों के क्षय का कारण बनती है। इसमें शामिल आणविक प्रक्रियाओं का अभिनिर्धारण कर, लंबी अंतरिक्ष यात्राओं के दौरान मांसपेशियों की हानि को रोकने के उपाय विकसित किये जा सकते हैं।इस शोध से पृथ्वी पर मांसपेशियों के क्षय से पीड़ित रोगियों, विशेष रूप से वृद्धजनों तथा मांसपेशीय दुर्विकास या दीर्घकालीन निष्क्रियता से जूझ रहे लोगों के लिये उपचार पद्धतियों में सुधार संभव हो सकेगा।

अंतरिक्ष में वॉयेजर डिस्प्ले इंटरैक्शन संबंधित प्रयोग यह जानने के लिये किया जायेगा कि माइक्रोग्रैविटी का प्रभाव इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले के प्रयोग से जुड़े संज्ञानात्मक तथा शारीरिक कार्यों पर क्या पड़ता है। इसका उद्देश्य अंतरिक्ष यान की प्रौद्योगिकी की बनावट तथा उसके उपयोग की प्रणाली को और अधिक उपयुक्त बनाना है। यह शोध पृथ्वी पर स्मार्ट उपकरणों, गेमिंग प्रणालियों तथा स्वास्थ्य सेवाओं से जुड़ी तकनीकों में उपयोगकर्ता-अनुभव तथा उत्पादकता को बेहतर बनाने में सहायक हो सकता है, जिससे दैनिक जीवन की तकनीकों के लिये अधिक कार्यकुशल एवं तनाव-रहित डिज़ाइन तैयार हो सकेंगे।

टार्डीग्रेड, जिन्हें 'वाटर बेयर' या 'मॉस पिगलेट' भी

कहा जाता है, एक प्रकार के सूक्ष्मजीव हैं जो आठ पैरों वाले होते हैं और पानी में रहते हैं। ये जीव चरम स्थितियों में जीवित रहने की अपनी क्षमता के लिए जाने जाते हैं, जैसे कि अत्यधिक तापमान, दबाव, विकिरण और निर्जलीकरण। टार्डीग्रेड लगभग 600 मिलियन वर्षों से पृथ्वी पर मौजूद हैं और जलवायु परिवर्तन सहित किसी भी बड़े बदलाव का सामना करने में सक्षम हैं। टार्डीग्रेड्स पर अध्ययन उनके अंतरिक्ष में जीवित रहने, पुनर्जीवन और प्रजनन की प्रक्रियाओं को समझने का प्रयास करेगा, जिससे इनकी अनुकूलन से जुड़ी आणविक क्रियाविधियों की पहचान की जा सके।

इन तत्त्वों को समझने से पृथ्वी पर जैव-प्रौद्योगिकी तथा चिकित्सकीय अनुसंधान में प्रगति हो सकती है, विशेष रूप से जैव-संरक्षण, अत्यधिक वातावरण में सहनशीलता और संभवतः पुनरुत्पादक चिकित्सा के क्षेत्र में।

अंतरिक्ष अन्वेषण प्रगति से अनेक प्रमुख प्रौद्योगिकियाँ उभरी हैं।अंतरिक्ष अनुसंधान ने स्वास्थ्य देखभाल को काफी उन्नत किया है, विशेष रूप से दूरस्थ रोगी निगरानी प्रणालियों के विकास के माध्यम से। ये नवाचार नासा की लंबी अवधि के अंतरिक्ष मिशनों के दौरान अंतरिक्ष यात्रियों के स्वास्थ्य पर नज़र रखने की आवश्यकता से उत्पन्न हुए। उदाहरण के लिये नासा द्वारा विकसित टेलीमेडिसिन प्रणालियों का पृथ्वी पर व्यापक उपयोग हुआ है, जबकि इसरो का टेलीमेडिसिन कार्यक्रम ग्रामीण भारत को शहरी अस्पतालों से जोड़ता है तथा वास्तविक काल में निदान और उपचार उपलब्ध कराता है।

इसके अलावा, अंतरिक्ष यात्रियों के लिये पोषक तत्त्वों से समृद्ध शैवाल पर नासा के अनुसंधान ने शिशु आहार में सुधार किया, जिसमें दूध में पाये जाने वाले क्भ। और ॡ। जैसे पोषक तत्त्वों को जोड़ा गया। इन नवाचारों ने शिशु आहार को एक महत्त्वपूर्ण पोषण बढ़त प्रदान की है जिससे शिशुओं के विकास में सहायता मिली है।

अंतरिक्ष अन्वेषण के लिये विकसित उपग्रह संचार प्रौद्योगिकियों ने वैश्विक संचार में क्रांति ला दी है, जिससे तीव्र और अधिक विश्वसनीय कनेक्शन की सुविधा मिली है।

प्रारंभ में अंतरिक्ष मिशनों के लिये बनाई गई ये प्रणालियाँ वैश्विक कनेक्टिविटी का अभिन्न अंग बन गई हैं। इसका एक प्रमुख उदाहरण जीपीएस तकनीक है, जो सैन्य उपग्रह नेविगेशन प्रणालियों से विकसित हुई है और अब नेविगेशन और लॉजिस्टिक्स जैसे रोजमर्रा के अनुप्रयोगों में अपरिहार्य है।

भारत की स्वदेशी उपग्रह नेविगेशन प्रणाली, NavIC, सटीक स्थिति और समय सेवाएँ प्रदान करके परिवहन, रसद एवं कृषि जैसे क्षेत्रों में महत्त्वपूर्ण बदलाव लाने के लिये तैयार है।

NASA ने अंतरिक्ष यात्रियों के लिये संचार को बढ़ाने के लिये वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग में उपयोग की जाने वाली तकनीक विकसित की, जो अब ज़ूम, टीम्स और गूगल मीट जैसे उपकरणों को शक्ति प्रदान करती है।

अंतरिक्ष अनुसंधान ने खाद्य संरक्षण में नवाचारों को बढ़ावा दिया है, विशेष रूप से फ्रीज़-ड्रायिंग और वैक्यूम सीलिंग, जिन्हें प्रारंभ में अंतरिक्ष यात्रियों के अंतरिक्ष मिशनों के लिये विकसित किया गया था। इन प्रौद्योगिकियों ने खाद्य पदार्थों की शेल्फ लाइफ को बहुत हद तक बढ़ा दिया है, बर्बादी को कम किया है और खाद्य सुरक्षा में सुधार किया है।

फ्रीज़-ड्राई फल, वैक्यूम-सील भोजन और अंतरिक्ष-प्रेरित पैकेजिंग प्रौद्योगिकियाँ अब उपभोक्ता बाज़ारों में प्रमुखता से शामिल हैं, जो सुविधा प्रदान करती हैं तथा खाद्य अपशिष्ट को कम करती हैं। अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर 'वेजी' प्रयोग जैसे अंतरिक्ष में उगाए गए खाद्य

पदार्थों ने अंतरिक्ष कृषि अनुसंधान को बढ़ावा देने में मदद की है।

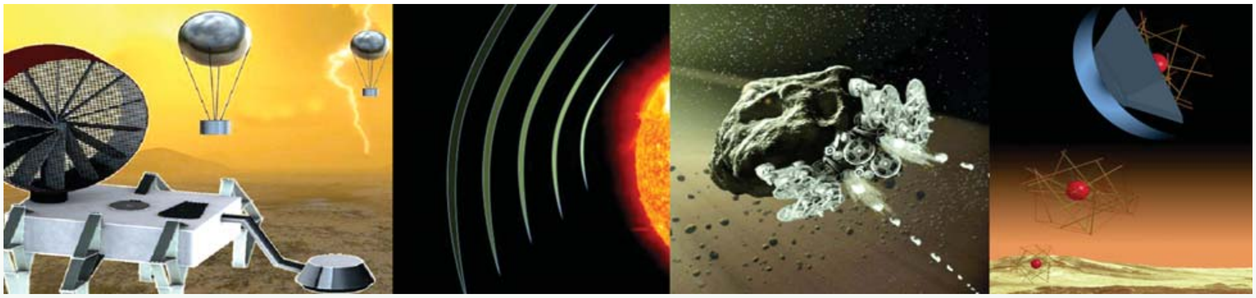
अंतरिक्ष यानों में छोटे और हल्के उपकरणों की आवश्यकता के कारण जब इलेक्ट्रॉनिक घटकों का लघुकरण आरंभ हुआ, तब इसने उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स के क्षेत्र में अनेक नवाचारों का मार्ग प्रशस्त किया। अंतरिक्ष अभियानों के लिये ऐसे इलेक्ट्रॉनिक्स की आवश्यकता होती है जो आकार में छोटे किंतु कार्यक्षमता में अत्यंत सक्षम हों और इसने लघुकरण की सीमाओं को लगातार आगे बढ़ाया।ये प्रौद्योगिकियाँ अब स्मार्टफोन, पहनने योग्य उपकरणों व अन्य व्यक्तिगत इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयुक्त हो रही हैं, जिससे यंत्र और भी हल्के तथा कुशल बन सके हैं। उदाहरणार्थ कैमरा फ़ोन कॉम्प्लिमेंट्री मेटल-ऑक्साइड-सेमीकंडक्टर इमेज सेंसर, जिसे प्रारंभ में नासा ने अंतरिक्ष अन्वेषण के लिये विकसित किया था, आज आधुनिक स्मार्टफ़ोन कैमरों का मूलाधार बन चुका है, जिसने हमारे छवियों को कैप्चर करने के तरीकों में क्रांतिकारी बदलाव ला दिया है।

इसके अलावा, नासा को पोर्टेबल उपकरणों की ज़रूरत थी, जिसके कारण ब्लैक एंड डेकर के साथ साझेदारी में पहला कॉर्डलेस वैक्यूम क्लीनर, डस्टबस्टर बनाया गया। इसे अंतरिक्ष यात्रियों को चंद्रमा पर सैंपल एकत्र करने में सहायता करने के लिये विकसित किया गया था। अंतरिक्ष अनुसंधान ने पोर्टेबल वैक्यूम प्रौद्योगिकी के परिशोधन को प्रेरित किया, जिससे सफाई के लिये घरेलू अनुप्रयोगों का विकास हुआ। अंतरिक्ष मिशनों के लिये नासा द्वारा विकसित उन्नत जल निस्पंदन प्रणालियों का उपयोग पृथ्वी पर जल शोधन प्रौद्योगिकियों में सुधार के लिये किया गया है।ये नवाचार दूरदराज़ या आपदाग्रस्त क्षेत्रों में स्वच्छ पेयजल उपलब्ध कराने के लिये आवश्यक रहे हैं।

अंतरिक्ष अनुसंधान ने उच्च दक्षता वाली बैटरियों के विकास को गति दी है, विशेष रूप से अंतरिक्ष यान में उपयोग के लिये जहाँ वजन और ऊर्जा दक्षता महत्त्वपूर्ण होती है। इन नवाचारों को इलेक्ट्रिक वाहनों और नवीकरणीय ऊर्जा भंडारण प्रणालियों पर लागू किया गया है।उदाहरण के लिये, नासा के अत्याधुनिक ठोस-अवस्था बैटरी अनुसंधान ने ऐसी ऊर्जा प्रणालियाँ बनाई हैं, जिनका वज़न नियमित बैटरियों की तुलना में 30-40 प्रतिशत कम है और वे तीन गुना अधिक ऊर्जा संग्रहित करती हैं, जिससे वे अधिक कुशल, लंबे समय तक चलने वाले ऊर्जा समाधान प्रदान करती हैं।सोलर पैनल मूलतः अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिये विकसित किये गए थे, नासा ने वर्ष 1958 में पहली सोलर सेल प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाया था। आज, सबसे उन्नत सौर पैनल कार्बन नैनोट्यूब का उपयोग करके बनाए जाते हैं, जो अधिक प्राकृतिक प्रकाश को ग्रहण करके तथा परावर्तित प्रकाश को कम करके दक्षता बढ़ाते हैं। भारत वैकल्पिक नवीकरणीय स्रोत के रूप में सौर ऊर्जा की सक्रिय रूप से खोज़ कर रहा है, इसका एक प्रमुख उदाहरण अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (में इसकी नेतृत्वकारी भूमिका है।

अंतरिक्ष मिशनों में उन्नत इमेजिंग प्रौद्योगिकियों की आवश्यकता के कारण पृथ्वी पर चिकित्सा इमेजिंग में सफलता मिली है। मूलतः अंतरिक्ष यात्रियों के आंतरिक स्वास्थ्य का अध्ययन करने के लिये विकसित प्रौद्योगिकियाँ अब चिकित्सा निदान में आम हो गई हैं। अंतरिक्ष में उपयोग के लिये विकसित कॉम्पैक्ट अल्ट्रासाउंड मशीनों का उपयोग अब आपातकालीन कक्षों और एम्बुलेंसों में किया जाता है, जो त्वरित, ऑन-साइट निदान क्षमता प्रदान करती हैं। पोर्टेबल अल्ट्रासाउंड बाज़ार वर्ष 2030 तक 3.8 बिलियन डॉलर तक पहुँचने की उम्मीद है, जिसमें अंतरिक्ष-प्रेरित प्रौद्योगिकियाँ इस वृद्धि में महत्त्वपूर्ण योगदान देंगी।

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों ने बाढ़, तूफान और वनाग्नि



जैसी प्राकृतिक आपदाओं की निगरानी एवं पूर्वानुमान के लिये उपग्रहों के उपयोग के माध्यम से आपदा प्रबंधन प्रयासों को काफी बढ़ाया है।ये उपग्रह समय पर आपदा प्रतिक्रिया के लिये रियल टाइम डेटा प्रदान करते हैं। इसरो के आपदा प्रबंधन सहायता कार्यक्रम ने आपदाओं पर नज़र रखने तथा बचाव एवं पुनर्प्राप्ति कार्यों में सहायता के लिये महत्त्वपूर्ण जानकारी प्रदान करने के लिये उपग्रह डेटा का उपयोग किया है।

विशेष उपयोगों जैसे- अंतरिक्ष अन्वेषण के लिये विकसित की गई सुविधा तथा सहायक सामग्री में तकनीकी प्रगति ने उपभोक्ता उत्पादों पर महत्त्वपूर्ण प्रभाव डाला है।श्मेमोरी फोमश जैसी सामग्री, जिसे आरंभ में नासा ने उच्च गुरुत्व बल के दौरान अंतरिक्ष यात्रियों को आराम देने हेतु विकसित किया था, अब गद्दों से लेकर जूतों तक के उद्योगों में क्रांति ला चुकी है। अपोलो स्पेससूट पर नासा के कार्य ने 'नाइकी एयर' जैसी गद्देदार 'इनसोल' के विकास में योगदान दिया, जो खिलाड़ियों को एक्स्ट्रा लिफ्ट तथा झटके से सुरक्षा प्रदान करती हैं।

वर्ष 1968 में, प्यूमा और रीबॉक जैसी जूता कंपनियों ने जूतों में वेल्क्रो का उपयोग करना शुरू किया , जिसका श्रेय नासा को जाता है। इन नवाचारों ने आराम व सुविधा को बढ़ाया है, स्वास्थ्य परिणामों में सुधार किया है और बेहतर दैनिक उपयोग के लिये डिज़ाइन किये गए उत्पादों के विकास में योगदान दिया है।

भारत आगामी अंतरिक्ष मिशनों का व्यापक उपयोग करने वाला देश है। नासा और इसरो की एक संयुक्त परियोजना, निसार , पहला द्वि-आवृत्ति सिंथेटिक एपर्चर रडार युक्त पहला उपग्रह होगा, जिसे उच्च स्तरीय रिमोट सेंसिंग के लिये विकसित किया गया है। निसार से प्राप्त हाई-रिज़ॉल्यूशन अर्थ ओब्ज़र्वेशन डेटा वास्तविक समय बाढ़ निगरानी से लेकर वनाग्नि का पता लगाने तक आपदा प्रबंधन क्षमताओं को महत्त्वपूर्ण रूप से बढ़ा सकता है। यह मृदा नमी, फसल स्वास्थ्य आदि पर विस्तृत, रियल टाइम डेटा प्रदान करके कृषि उत्पादकता को भी बढ़ा सकता है। रडार इमेजरी से फसल स्वास्थ्य की सटीक निगरानी और जल संसाधन प्रबंधन में भी सहायता मिलेगी, जिससे परिशुद्ध कृषि, शहरी नियोजन एवं पर्यावरण संरक्षण में योगदान मिलेगा।

गगनयान का मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम न केवल अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष में भेजेगा, बल्कि इसरो को उन्नत जीवन समर्थन प्रणाली और स्वास्थ्य निगरानी प्रौद्योगिकियों को विकसित करने में भी सहायता करेगा। अंतरिक्ष में मानव स्वास्थ्य निगरानी के लिये विकसित प्रौद्योगिकियों, जैसे बायोमेडिकल सेंसर, टेलीमेडिसिन सिस्टम और रिमोट डायग्नोस्टिक्स का उपयोग पृथ्वी के सुदूर व कम सुविधा वाले क्षेत्रों में स्वास्थ्य सेवा की पहुँच में सुधार लाने में किया जा सकता है।इसके अतिरिक्त, अंतरिक्ष यात्रियों की मांसपेशीय पुनरुत्पत्ति और अस्थि स्वास्थ्य से संबंधित जैव-प्रौद्योगिकी नवाचारों का प्रयोग वृद्धावस्था-संबंधी रोगों व दीर्घकालिक गतिशीलता समस्याओं से पीड़ित मरीज़ों के उपचार में किया जा सकता है, जिससे वृद्धजनों तथा अस्थि-मांसपेशीय रोगियों के लिये चिकित्सा सेवा की गुणवत्ता में वृद्धि संभव होगी।

वीनस ऑर्बिटर मिशन शुक्र के वायुमंडल का अध्ययन करेगा, जो अपने अत्यधिक ग्रीनहाउस प्रभावों के लिये जाना जाता है।

शुक्र की चरम जलवायु प्रणालियों से प्राप्त आँकड़े पृथ्वी पर जलवायु मॉडलिंग और कार्बन उत्सर्जन की बेहतर समझ प्रदान कर सकते हैं। शुक्र ग्रह के ग्रीनहाउस गैस-आधारित जलवायु तंत्र को समझना, पृथ्वी पर जलवायु परिवर्तन शमन रणनीतियों को सुधारने में सहायक हो सकता है। अंतरिक्ष-आधारित तकनीकें, जैसे राष्ट्रीय महासागरीय

और वायुमंडलीय प्रशासन की 'अर्थ ऐंड स्पेस ऑब्ज़र्विंग डिजिटल ट्विन्स', जलवायु परिवर्तन शमन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। उपग्रह आँकड़ों और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के माध्यम से, ये तकनीकें समय रहते चेतावनी प्रणालियों को मज़बूत बनाती हैं, जिससे जलवायु जनित प्रभावों को कम करने तथा समयोचित हस्तक्षेप सुनिश्चित करने में सहायता मिलती है। यह प्रयास नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों, विशेष रूप से सौर ऊर्जा के अनुकूलन में भी योगदान दे सकता है तथा जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में मौसम प्रतिरूपों की गहन समझ प्रदान कर सकता है, जिससे कृषि, जल संसाधन एवं ऊर्जा खपत का बेहतर प्रबंधन संभव हो सकेगा।

मार्स ऑर्बिटर मिशन- 2 का उद्देश्य अंतर-ग्रहीय संप्रेषण तथा दिशा-निर्देशन प्रणालियों को सशक्त बनाना है। मंगल ग्रह के लिये विकसित ये उन्नत संप्रेषण प्रणालियाँ और नेविगेशन तकनीकें पृथ्वी पर भी तत्काल अनुप्रयोग पा सकती हैं, जैसे- वैश्विक स्थिति निर्धारण प्रणाली, उपग्रह संचार तथा दिशा-निर्देशन आधारित प्रणालियाँ। ये प्रगति लॉजिस्टिक्स, कृषि और परिवहन जैसे क्षेत्रों में स्वायत्त वाहनों एवं ड्रोनों के लिये नेविगेशन सटीकता में सुधार करेगी, जिससे सुरक्षित, अधिक कुशल यात्रा तथा वितरण प्रणाली सुनिश्चित होगी। इसके अतिरिक्त, संचार नवाचारों से 5 जी नेटवर्क क्षमताओं और ग्रामीण कनेक्टिविटी में वृद्धि होगी, जिससे वंचित क्षेत्रों में इंटरनेट पहुँच में सुधार होगा।

जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी, जैक्सा के साथ सहयोग में प्रस्तावित 'लूनर पोलर एक्सप्लोरेशन मिशन' चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव की पड़ताल करेगा, जो जल-बर्फ और खनिजों से समृद्ध माना जाता है। चंद्रमा से जल तथा संसाधनों की खोज़ व निष्कर्षण पृथ्वी पर संसाधन प्रबंधन से जुड़ी उन्नत तकनीकों को विकसित करने में सहायक सिद्ध हो सकता है। यह मिशन पृथ्वी के लिये जल-शुद्धिकरण, खनिज निष्कर्षण और सतत् संसाधन प्रबंधन तकनीकों में योगदान दे सकता है। इसके अलावा, चंद्रमा पर निवास के लिये विकसित प्रौद्योगिकियों को ऑफ-ग्रिड जीवन और सतत् शहरी बुनियादी अवसंरचना के लिये अनुकूलित किया जा सकता है, विशेष रूप से उन क्षेत्रों में जहाँ संसाधनों की कमी व पर्यावरणीय तनाव है।

उन्नत अनुसंधान के लिये अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित करने के परिप्रेक्ष्य में भारत का अंतरिक्ष स्टेशन वैज्ञानिक अनुसंधान, सूक्ष्मगुरुत्व प्रयोगों और मानव अंतरिक्ष अन्वेषण के लिये जीवन रक्षक प्रणालियों के विकास का केंद्र होगा। इसके अलावा, अंतरिक्ष स्टेशन नई प्रौद्योगिकियों के लिये एक परीक्षण स्थल के रूप में काम कर सकता है, जिससे चिकित्सा, ऊर्जा और भौतिक विज्ञान जैसे उद्योगों को लाभ हो सकता है, जिससे उन्नत स्वास्थ्य देखभाल प्रौद्योगिकियों एवं धारणीय जीवन समाधान में सफलता मिल सकती है।

अर्थ ओब्ज़र्वेशन और डेटा-संचालित निर्णय लेने में क्रांतिकारी बदलाव के संबंध में चंद्रयान-4 एक चंद्र चंद्र-नमूना-वापसी अभियान होगा, जिसका उद्देश्य चंद्रमा से नमूने एकत्र करना तथा उन्हें पृथ्वी पर लाकर उनका विश्लेषण करना है। चंद्रमा की मिट्टी की संरचना और चंद्रमा की भूवैज्ञानिक प्रक्रियाओं को समझकर, इसरो पृथ्वी-आधारित संसाधन प्रबंधन को परिष्कृत कर सकता है, विशेष रूप से खनिज अन्वेषण एवं भूवैज्ञानिक अध्ययन के लिये। यह अनुसंधान अंतरिक्ष मौसम पूर्वानुमान प्रणालियों में भी सुधार कर सकता है, जिससे सौर ज्वालाओं और अन्य ब्रह्मांडीय घटनाओं के लिये बेहतर तैयारी सुनिश्चित हो सकेगी, जो पृथ्वी की संचार एवं ऊर्जा प्रणालियों को प्रभावित करती हैं।

अंतरिक्ष अन्वेषण का तात्पर्य केवल नई ऊँचाइयों को छूना नहीं है, बल्कि इसका मतलब है पृथ्वी पर जीवन को उन्नत करने के लिये अज्ञात का दोहन करना। गगनयान कार्यक्रम, निसार और चंद्रयान 3 सहित भारत के अंतरिक्ष अन्वेषण मिशनों में स्वास्थ्य सेवा, प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरणीय संवहनीयता में वैश्विक प्रगति के लिये परिवर्तनकारी क्षमताएँ हैं। ये नवाचार न केवल अंतरिक्ष अनुसंधान में भारत की स्थिति को बढ़ाएँगे बल्कि पृथ्वी पर चुनौतियों के समाधान को भी बढ़ावा देंगे।

वरिष्ठ विज्ञान लेखक। एक हजार से अधिक वैज्ञानिक लेख/शोध पत्र प्रकाशित। उ.प्र. सचिवालय में उपसचिव के पद पर कार्यरत। गोरखनाथ विज्ञान पुरस्कार, सोशल एनवायरमेंट अवॉर्ड, पर्यावरण रत्न सम्मान, विज्ञान साहित्य रत्न पुरस्कार एवं अन्य पुरस्कार से सम्मानित।

deepakkholi64@gmail.co

हवाई जहाज दुर्घटना और ब्लैक बॉक्स

अनुपमा गोरे

12 जून को अहमदाबाद में हुए हवाई जहाज दुर्घटना ने सभी को स्तब्ध कर दिया। हवाई जहाज की दुर्घटनाओं का इतिहास 20वीं सदी के शुरुआती वर्षों से शुरू होता है, 1903 में राइट बंधुओं की पहली सफल उड़ान के तुरंत बाद। जैसे-जैसे विमानन का विकास हुआ, जोखिम भी बढ़े, शुरुआती दुर्घटनाएँ अक्सर सीमित तकनीक और पायलटों की अनुभवहीनता के कारण होती थीं। प्रथम और द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान, युद्ध, यांत्रिक विफलताओं और नौवहन संबंधी त्रुटियों के कारण कई सैन्य विमान नष्ट हो गए। वाणिज्यिक विमानन में, सबसे शुरुआती बड़ी दुर्घटनाओं में से एक वर्ष 1931 में हुई जब खराब मौसम के कारण एक ट्रांसकॉन्टिनेंटल एंड वेस्टर्न एयर का विमान दुर्घटनाग्रस्त हो गया, जिससे रेडियो नेविगेशन में प्रगति हुई। 1950 और 1960 के दशक में हवाई यात्रा में वृद्धि देखी गई और इसके साथ ही, 1956 में ग्रैंड कैन्यन में हवा में हुई टक्कर जैसी दुखद दुर्घटनाएँ भी हुईं जिसके कारण आधुनिक हवाई यातायात नियंत्रण प्रणाली का निर्माण हुआ।

1970 और 1980 के दशक में 1977 में टेनेरिफ़ हवाई अड्डा दुर्घटना जैसी घातक दुर्घटनाएँ हुईं, जो इतिहास की सबसे घातक विमानन दुर्घटना थी, जो त्रुटिपूर्ण संचार और खराब दृश्यता के कारण हुई थी। 2001 के आतंकवादी हमलों ने दुनिया भर में विमानन सुरक्षा को नई परिभाषा दी। हाल के दशकों में, हालाँकि विमानन सुरक्षित हो गया है, 2009 में एयर फ्रांस फ़्लाइट 447 दुर्घटना और 2014 में मलेशिया एयरलाइंस की फ़्लाइट MH370 के लापता होने जैसी घटनाओं ने ब्लैक बॉक्स डेटा, उपग्रह ट्रैकिंग और दुर्घटना जाँच और रोकथाम में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के महत्व को उजागर किया है।

हवाई जहाज दुर्घटनाओं के सामान्य कारण

हवाई जहाज दुर्घटनाएँ दुर्लभ हैं, लेकिन अक्सर मानवीय, यांत्रिक और पर्यावरणीय कारकों के संयोग के कारण होती हैं। सबसे आम कारणों में से एक पायलट की गलती है, जिसमें गलत निर्णय लेना या टेकऑफ़ या लैंडिंग जैसे महत्वपूर्ण चरणों

के दौरान त्रुटिपूर्ण संचार शामिल है।

यांत्रिक खराबी एक और महत्वपूर्ण कारण है। नियमित रखरखाव के बावजूद, इंजन, लैंडिंग गियर या उड़ान नियंत्रण प्रणालियों में खराबी कभी-कभी दुर्घटनाओं का कारण बन सकती है, खासकर अगर इस खराबी का पता न चले या उड़ान के बीच में आई खराबी। मौसम की स्थिति, जैसे बादलों की गरज, बिजली, अशांति, कोहरा या हवा का झोंका और दृश्यता विमान नियंत्रण को प्रभावित कर सकती है। पायलट ऐसी परिस्थितियों में उपकरणों पर बहुत अधिक निर्भर करते हैं जिससे गलती की संभावना बढ़ जाती है।

हवाई जहाज का पक्षियों से टकराना या वन्यजीवों से टकराना, खासकर टेकऑफ़ या लैंडिंग के दौरान, इंजन या अन्य महत्वपूर्ण भागों को नुकसान पहुँचा सकता है। इसके अतिरिक्त, हवा में टक्कर, हालांकि दुर्लभ, हवाई यातायात नियंत्रण में गलत संचार या सिस्टम की विफलता के कारण हो सकती है। ईंधन की कमी या संदूषण, सॉफ़्टवेयर की खराबी और विमान में अनुचित लोडिंग अन्य योगदान कारक हैं। कुछ मामलों में, आतंकवादी हमलों या जानबूझकर की गई तोड़फोड़ के कारण भी दुर्घटनाएँ हुई हैं।

अक्सर, जाँच से पता चलता है कि हवाई दुर्घटनाएँ किसी एक कारण से नहीं, बल्कि घटनाओं की एक श्रृंखला से उत्पन्न होती हैं। इनसे सीख लेने से भविष्य में होने वाली त्रासदियों को रोकने के लिए प्रशिक्षण, तकनीक और सुरक्षा प्रोटोकॉल को बेहतर बनाने में मदद मिलती है।

हवाई जहाजों की सुरक्षा विशेषताएँ

आधुनिक हवाई जहाज यात्रियों, चालक दल और संसाधनों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए उन्नत सुरक्षा सुविधाओं से लैस होते हैं। इनमें से एक प्रमुख विशेषता सुरक्षित कॉकपिट दरवाजे हैं, जिन्हें उड़ान के दौरान अनधिकृत प्रवेश को रोकने के लिए मज़बूत और बंद रखा जाता है। केवल अधिकृत कर्मचारी ही कोडित प्रवेश या बायोमेट्रिक सिस्टम का उपयोग करके इन दरवाजों को खोल सकते हैं। सीसीटीवी कैमरों सहित निगरानी प्रणालियाँ, संदिग्ध व्यवहार का पता लगाने के लिए यात्री क्षेत्रों और प्रवेश बिंदुओं की निगरानी करती हैं। विमान में चढ़ने से पहले यात्रियों की जाँच और सामान की स्कैनिंग महत्वपूर्ण बाहरी सुरक्षा उपाय हैं, जिनका समर्थन विमानन अधिकारियों और हवाई अड्डे की सुरक्षा टीमों द्वारा किया जाता है।

उड़ान के दौरान होने वाले खतरों का जवाब देने के लिए कुछ उड़ानों में एयर मार्शलों को अंडरकवर अधिकारियों के रूप में तैनात किया जाता है। इसके अलावा, उड़ान चालक दल को संकट प्रबंधन में प्रशिक्षित किया जाता है, जिसमें अपहरण या व्यवधानकारी यात्रियों से निपटना भी शामिल है।

तकनीकी रूप से, हवाई जहाज एंटी-हाइजैक प्रोटोकॉल, रीयल-टाइम संचार प्रणालियों और स्वचालित ट्रैकिंग द्वारा सुरक्षित होते हैं जो उड़ान पथ से विचलन की स्थिति में हवाई यातायात नियंत्रण को सचेत करते हैं। ट्रैकिंग और प्रतिक्रिया को बेहतर बनाने के लिए विमान आपातकालीन ट्रांसपोंडर और स्वचालित आश्रित निगरानी (ADS-B) प्रणालियों से भी लैस होते हैं।

ये विशेषताएँ मिलकर एक बहुस्तरीय रक्षा प्रणाली का निर्माण करती हैं जो खतरों को रोकती है और हवाई यात्रा की समग्र सुरक्षा को बढ़ाती है। विमानन के क्षेत्र में निरंतर तकनीकी उन्नयन यह सुनिश्चित करता है कि वे उभरती चुनौतियों के विरुद्ध प्रभावी रहें।

ब्लैक बॉक्स : तकनीकी विशेषताएं

विमानन के क्षेत्र में, सुरक्षा सर्वोपरि है। इस सुरक्षा को

सुनिश्चित करने में सबसे महत्वपूर्ण घटकों में से एक, विशेष रूप से हवाई दुर्घटनाओं की जाँच के दौरान, 'ब्लैक बॉक्स' है। अपने नाम के बावजूद, ब्लैक बॉक्स काला नहीं होता, बल्कि मलबे के बीच इसकी दृश्यता बढ़ाने के लिए इसे चमकीले नारंगी रंग से रंगा जाता है। आधिकारिक तौर पर फ़्लाइट डेटा रिकॉर्डर (एफडीआर) और कॉकपिट वॉयस रिकॉर्डर (सीवीआर) के रूप में जाना जाने वाला, ब्लैक बॉक्स आधुनिक विमानन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह महत्वपूर्ण उड़ान जानकारी और कॉकपिट वार्तालापों को संग्रहीत करता है, जिससे विशेषज्ञों को किसी घटना या दुर्घटना से पहले की घटनाओं को एक साथ जोड़ने में मदद मिलती है। ब्लैक बॉक्स कई उद्देश्यों को पूरा करता है जो सामूहिक रूप से विमानन सुरक्षा को बढ़ाते हैंरू

उड़ान डेटा (एफडीआर) रिकॉर्ड करना ब्लैक बॉक्स का सबसे महत्वपूर्ण उद्देश्य होता है। फ़्लाइट डेटा रिकॉर्डर का प्राथमिक कार्य विमान से तकनीकी डेटा की एक विस्तृत श्रृंखला को रिकॉर्ड करना है। इसमें ऊँचाई, हवाई गति, इंजन का प्रदर्शन, दिशा, ऊर्ध्वाधर त्वरण और सैकड़ों अन्य पैरामीटर शामिल हैं। आधुनिक एफ़डीआर २५ घंटे तक का उड़ान डेटा संग्रहीत कर सकते हैं और पुराने डेटा को लगातार एक लूप में ओवरराइट करते रहते हैं। यह जानकारी जांचकर्ताओं को उड़ान के दौरान किसी भी समय विमान की यांत्रिक और परिचालन स्थिति को समझने में मदद करती है।

ब्लैक बॉक्स

ब्लैक बॉक्स का कॉकपिट वॉयस रिकॉर्डर (सीवीआर) पायलटों के बीच हुई वार्तालापों को रिकॉर्ड करता है। कॉकपिट वॉयस रिकॉर्डर कॉकपिट वातावरण से ऑडियो रिकॉर्ड करके एफडीआर को मदद पहुँचाने का काम करता है। इसमें पायलटों के बीच बातचीत, हवाई यातायात नियंत्रण के साथ संचार, चेतावनी अलार्म और कोई भी पृष्ठभूमि ध्वनियाँ शामिल होती हैं जो महत्वपूर्ण संदर्भ प्रदान कर सकती हैं। सीवीआर आमतौर पर अंतिम 2 घंटों का ऑडियो संग्रहीत करते हैं जो मानवीय कारकों और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं की जाँच के लिए आवश्यक है।

ब्लैक बॉक्स में मौजूद एफडीआर और सीवीआर की रिकॉर्डिंग गैर-वाष्पशील फ्लैश मेमोरी का उपयोग करके डिजिटल प्रारूप में सहेजी जाती हैं। ये उपकरण त्रुटि-जांच एल्गोरिदम और अतिरिक्त मेमोरी सिस्टम का उपयोग करते हैं ताकि डेटा की विश्वसनीयता सुनिश्चित की जा सके, भले ही इकाई का कोई हिस्सा क्षतिग्रस्त हो।

इंजीनियरिंग और डिज़ाइन

ब्लैक बॉक्स को बेहद टिकाऊ बनाया जाता है। इसकी आंतरिक संरचना आघात-प्रतिरोधी और ऊष्मा-प्रतिरोधी सामग्रियों से डिज़ाइन की जाती है जिनमें अक्सर टाइटेनियम या स्टेनलेस स्टील के आवरण और तापीय इन्सुलेशन शामिल होते हैं। ऊष्मा प्रतिरोधी सामग्रियों के उपयोग के पीछे मुख्य वजह होती है कि विमान दुर्घटना के समय तेज गति से टकराने, 1 घंटे तक 1100°C तक के अग्नि तापमान, गहरे समुद्र की स्थिति के बराबर दबाव (पानी के नीचे 20000 फीट तक) तथा गुरुत्वाकर्षण बल के 3600 गुना तक के प्रभाव जैसी आपात स्थितियों में भी ब्लैक बॉक्स के भीतर दर्ज सूचनाएं नष्ट ना हो सकें। इसके लिए यांत्रिक तनाव और पर्यावरणीय क्षति के विरुद्ध संरचनात्मक अखंडता का अनुकरण और सुदृढ़ीकरण करने हेतु परिमित तत्व विश्लेषण (एफईए) का उपयोग करते हुए सटीक इंजीनियरिंग की आवश्यकता होती है।

ब्लैक बॉक्स का सुरक्षित रहना उन्नत मिश्रित सामग्रियों पर बहुत अधिक निर्भर करती है। आग से बचाव के लिए ब्लैक बॉक्स आवरण के अंदर एरोजेल या सिरेमिक कंबल जैसी सामग्रियों का उपयोग किया जाता है ताकि उच्च-तापमान इन्सुलेशन की स्थिति बनी रहे।

ब्लैक बॉक्स में मुख्य डेटा सॉलिड-स्टेट मेमोरी चिप्स पर संग्रहीत होता है जिनमें कोई गतिशील भाग नहीं होता और टक्कर लगने पर इनके खराब होने की संभावना कम होती है। ब्लैक बॉक्स का बाहरी आवरण आमतौर पर इनकोनेल मिश्रधातु या टाइटेनियम से बने होते हैं जो उच्च शक्ति-से-भार अनुपात और संक्षारण प्रतिरोध प्रदान करते हैं। इन सामग्रियों का चयन कंपन, संक्षारण, कुचलन और

खारे पानी में डूबने की उनकी क्षमता के आधार पर किया जाता है।

ब्लैक बॉक्स विमान की मुख्य विद्युत प्रणालियों से स्वतंत्र रूप से संचालित होता है। इसमें समर्पित विद्युत इनपुट सहित बैटरी बैकअप की सुविधा होती है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि उड़ान के अंतिम मिनटों को पूरी तरह से बिजली गुल होने पर भी रिकॉर्ड किया जा सके। इसमें निरंतर लूप रिकॉर्डिंग होती है जिसका अर्थ है कि पुराना डेटा ओवरराइट किया जाता है। आमतौर पर एफडीआर के लिए अंतिम 25 घंटे और सीवीआर के लिए 2 घंटे डेटा संग्रहीत किए जाते हैं।

अंडरवाटर लोकेटर बीकन समुद्र में ब्लैक बॉक्स को सुरक्षित रखता है

ब्लैक बॉक्स में एक अंडरवाटर लोकेटर बीकन होता है जो पानी के संपर्क में आने पर सक्रिय हो जाता है। यह उपकरण अल्ट्रासोनिक सिग्नल (37-5 kHz आवृत्ति पर) उत्सर्जित करता है जिन्हें सोनार उपकरण 30 दिनों तक पहचान सकते हैं। यह उपकरण निम्नलिखित का उपयोग करता हैरू

- विद्युत ऊर्जा को ध्वनि तरंगों में परिवर्तित करने के लिए पीज़ोइलेक्ट्रिक क्रिस्टल
- दबाव-सक्रिय स्विच जो पानी में डूबने पर स्वचालित रूप से सक्रिय हो जाते हैं

इस बीकन का पता अंडरवाटर खोज उपकरणों द्वारा लगाया जा सकता है और यह समुद्री दुर्घटनाओं में बचाव कार्यों के लिए महत्वपूर्ण होता है।

ब्लैक बॉक्स दुर्घटना जाँच में अत्यंत सहायक साबित होता है। किसी दुर्घटना या निकट-चूक की घटना के बाद, ब्लैक बॉक्स तथ्यात्मक जानकारी का सबसे विश्वसनीय स्रोत होते हैं। वे समय-सीमा निर्धारित करने, विसंगतियों का पता लगाने और पायलट की प्रतिक्रियाओं को यांत्रिक समस्याओं से जोड़ने में मदद करते हैं। इस साक्ष्य का उपयोग दुनिया भर के विमानन सुरक्षा बोर्ड संभावित कारणों का पता लगाने और सुधारात्मक उपायों की सिफारिश करने के लिए करते हैं।

भविष्य की दुर्घटनाओं को रोकना भी ब्लैक बॉक्स का एक अहम उद्देश्य होता है। ब्लैक बॉक्स डेटा से प्राप्त अंतर्दृष्टि ने ऐतिहासिक रूप से विमान डिज़ाइन, रखरखाव प्रोटोकॉल, पायलट प्रशिक्षण और हवाई यातायात प्रक्रियाओं

में बड़े सुधारों को जन्म दिया है। पिछली गलतियों और बाल-बाल बचे हादसों से सीखकर, विमानन प्राधिकरण ऐसे बदलाव लागू कर सकते हैं जिनसे भविष्य में ऐसी घटनाओं को रोका जा सके।

घातक या महंगी दुर्घटनाओं के मामले में, ब्लैक बॉक्स वस्तुनिष्ठ आँकड़े प्रदान करता है जो कानूनी विवादों, बीमा दावों के निपटारे और जवाबदेही तय करने में मदद करता है। यह अनुमान और अटकलों को दूर करता है और निर्णय लेने के लिए एक तथ्यात्मक आधार प्रदान करता है।

ब्लैक बॉक्स को अक्सर विमानन आपदा का 'मूक गवाह' कहा जाता है। इसका महत्व महज तकनीकी विश्लेषण से कहीं आगे तक जाता है। इसका सांस्कृतिक, मनोवैज्ञानिक और नीति-निर्माण संबंधी महत्व भी है।

ब्लैक बॉक्स : पारदर्शिता और विश्वास बढ़ाने वाला उपकरण

हवाई यात्रा के बेहद संवेदनशील क्षेत्र में, पारदर्शिता बेहद ज़रूरी है। दुर्घटना के बाद, जनता, मीडिया और प्रभावित परिवार जवाब तलाशते हैं। ब्लैक बॉक्स से प्राप्त डेटा यह सुनिश्चित करता है कि दुर्घटना रिपोर्ट सत्यापित तथ्यों पर आधारित हों, जिससे विमानन उद्योग में जनता का विश्वास बना रहे।

राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय विमानन बोर्डों द्वारा की गई ब्लैक बॉक्स जाँच अक्सर वैश्विक सुरक्षा सिफारिशों की ओर ले जाती है। उदाहरण के लिए, एक देश में हुई दुर्घटना दूसरे देश में नीतिगत बदलावों का कारण बन सकती है जो उड़ान रिकॉर्डरों से प्राप्त साझा अंतर्दृष्टि के कारण संभव हो पाता है। ब्लैक बॉक्स अपने आविष्कार से लेकर आज के दिनों तक काफ़ी विकसित हुआ है। इस खास उपकरण के

आधुनिक संस्करण ऐसी तैनाती योग्य इकाइयों से लैस हैं जो तैरती हैं, उन्नत मेमोरी क्षमता, जीपीएस ट्रैकिंग और यहाँ तक कि कुछ प्रायोगिक मॉडलों में रीयल-टाइम डेटा स्ट्रीमिंग भी उपलब्ध है। ये प्रगति आधुनिक विमानन चुनौतियों के अनुकूल होने में ब्लैक बॉक्स के निरंतर महत्व को रेखांकित करती हैं।

दुर्घटना के बाद का विश्लेषण

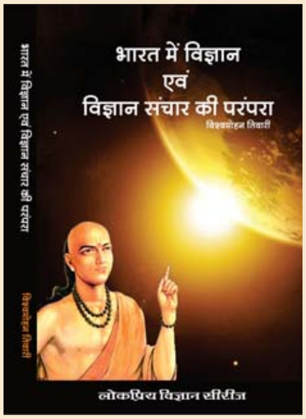
पीड़ितों के परिवारों के लिए, यह जानना कि क्या हुआ था, एक समाधान की भावना लाता है। हालाँकि कोई भी तकनीक त्रासदी को पलट नहीं सकती, ब्लैक बॉक्स ज़रूरी सवालों के जवाब देने और अस्पष्टता को दूर करने में मदद करता है। यह उपकरण का भावनात्मक रूप से महत्वपूर्ण कार्य है जो दुर्घटना से पहले के खामोश पलों को आवाज़ देता है।

ब्लैक बॉक्स डेटा से प्राप्त निष्कर्षों ने कानूनी सुधारों को भी प्रेरित किया है और विमानन कानूनों के अनुपालन को मज़बूत बनाया है। विमान निर्माता, एयरलाइंस और पायलट यूनियन अक्सर ऐसे डेटा से प्राप्त अंतर्दृष्टि के आधार पर अपने मानकों और संचालन प्रक्रियाओं की समीक्षा करते हैं। इस रूप में ब्लैक बॉक्स केवल एक उपकरण नहीं है; यह विमानन सुरक्षा और जवाबदेही की आधारशिला है। महत्वपूर्ण उड़ान डेटा और कॉकपिट संचार को विश्वसनीय रूप से रिकॉर्ड करने, संग्रहीत करने और पुनर्प्राप्त करने की इसकी क्षमता इसे आधुनिक हवाई यात्रा में एक अपूरणीय संपत्ति बनाती है। यह जो जानकारी प्रदान करता है वह नीतियों को आकार देती है, जीवन बचाती है, भविष्य की दुर्घटनाओं को रोकती है, और दुनिया के सबसे जटिल और उच्च-दांव वाले उद्योगों में से एक में पारदर्शिता लाती है। जैसे-जैसे हवाई यात्रा नई तकनीकों और बढ़ते ट्रैफ़िक के साथ विकसित होती जा रही है, ब्लैक बॉक्स की भूमिका यह सुनिश्चित करने में केंद्रीय बनी रहेगी कि प्रत्येक उड़ान भविष्य को सुरक्षित करने के लिए अतीत से सीखे।

ब्लैक बॉक्स विज्ञान और इंजीनियरिंग की प्रगति का एक अद्भुत उपहार है। इसका डिज़ाइन कई वैज्ञानिक क्षेत्रों- पदार्थ विज्ञान, इलेक्ट्रॉनिक्स, ध्वनिकी, ऊष्मागतिकी और डेटा विश्लेषण के सिद्धांतों को एकीकृत करता है जिसका एक ही उद्देश्य हैरू अत्यंत चरम स्थितियों में भी महत्वपूर्ण उड़ान डेटा का संरक्षण सुनिश्चित करना। इस जानकारी को रिकॉर्ड और संरक्षित करके, ब्लैक बॉक्स हवाई दुर्घटनाओं की जाँच के वैज्ञानिक आधार के रूप में कार्य करते हैं जिससे विमानन उद्योग को प्रत्येक घटना से सीखने और उड़ान सुरक्षा मानकों में निरंतर सुधार करने में मदद मिलती है। जैसे-जैसे तकनीक आगे बढ़ती है, ब्लैक बॉक्स का वैज्ञानिक परिष्कार निरंतर विकसित होता रहता है और अधिक मज़बूत, व्यावहारिक तथा जीवन रक्षक क्षमताएँ प्रदान करता है।

हिंदी साहित्य में एम.ए.। बाल साहित्य लेखन के साथ ही विज्ञान लेखन भी। सामान्य जीवन से जुड़े विज्ञान और तकनीक की जानकारियों को रोचक भाषा-शैली में जस का तस रख देना आपके लेखन की खूबी। कई रेडियो कार्यक्रम की प्रस्तुति।

vartika28vedika5@gmail.com



भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा

लेखक : विश्वमोहन तिवारी
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन
मूल्य : 500/-

विश्वमोहन तिवारी का जन्म 26 फरवरी 1935 को जबलपुर में हुआ। उन्होंने एमटेक, क्रेनफिल्ड इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, इग्लैंड तथा विशारद, हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयाग से शिक्षा प्राप्त की तथा एयर वाइसमार्शल हुए। उनकी प्रसिद्ध कृतियाँ विज्ञान का आनंद, बोधिवृक्ष के नीचे, आनंद पक्षी निहारन का, सरल वैदिक गणित, खाड़ी युद्ध 91, यात्राओं का आनंद, नई दिशा, सुनो मनु, हमारे कलाम, उपग्रह के बाहर भीतर, इलेक्ट्रॉनिकी युद्ध कला आदि हैं। उन्हें आत्माराम पुरस्कार, मेघनाथ साहा पुरस्कार, सहस्राब्दि हिन्दी सेवी सम्मान, इंदिरा गांधी राजभाषा पुरस्कार, रक्षा मंत्रालय पुरस्कार, राहुल सांस्कृत्यान पुरस्कार, राष्ट्र गौरव सम्मान, विवेकानंद पुरस्कार, मैथिलीशरण गुप्त पुरस्कार, आर्य भट्ट सम्मान, तकनीकी मौलिक लेखन पुरस्कार, विज्ञान भूषण सम्मान, हिन्दी संवाहक सम्मान आदि पुरस्कार प्राप्त हुए हैं। प्रस्तुत किताब में उन्होंने भारत में विज्ञान की परंपरा और वर्तमान स्थिति पर गंभीरता से विचार किया है। भारत में विज्ञान की परंपरा का प्रारम्भ वैदिक युग से ही हो जाता है। सनातन धर्म मूलतः विज्ञान का विरोध नहीं करता, क्योंकि उसकी सोच विज्ञान संगत है। इस पुस्तक में विज्ञान तथा विज्ञान संचार के विभिन्न आयामों को विभिन्न दृष्टियों से प्रस्तुत किया गया है।

आलेख

ग्लोबल वार्मिंग के युग में स्मार्ट कूलिंग की जरूरत

योगेश कुमार गौतम

आज जब धरती की सतह दिन-ब-दिन तपती जा रही है, जलवायु परिवर्तन की मार मानव सभ्यता पर गहराती जा रही है, ऐसे में भारत जैसे विशाल और विविध जलवायु वाले देश के लिए स्मार्ट कूलिंग की अवधारणा केवल तकनीकी प्रगति नहीं बल्कि एक सामाजिक, पर्यावरणीय और ऊर्जा सुरक्षा से जुड़ी आवश्यकता बन चुकी है। हर साल मई-जून की लू भरी हवाएं केवल ग्रामीण इलाकों में ही नहीं बल्कि महानगरों की कंक्रीट से भरी गलियों में भी त्राहि-त्राहि मचाती हैं। ऐसे में एयर कंडीशनर (एसी) अब कोई ऐश्वर्य या विलासिता की वस्तु नहीं रही बल्कि यह जीवन की शहरी अनिवार्यता बन गई है। लेकिन जैसे-जैसे एसी का उपयोग बढ़ा है, ऊर्जा की खपत, पर्यावरणीय दबाव और स्वास्थ्य संबंधी दुष्परिणामों ने भी चिंता का एक नया मोर्चा खोल दिया है।

भारत में तेजी से बढ़ते तापमान के बीच एसी की मांग में भी अभूतपूर्व उछाल देखने को मिला है। भारत में पिछले एक दशक में बिजली डिमांड तेजी से बढ़ी है, 2024 में यह 5.8 प्रतिशत बढ़ी और 2025 में भी बिजली की खपत 6.3 प्रतिशत वार्षिक वृद्धि दर की ओर अग्रसर है। जून 2025 तक ही पीक डिमांड लगभग 273 गीगावॉट हो गई थी और 2030 तक इसके 300 गीगावॉट पार करने का अनुमान है। इसके पीछे एसी की बढ़ती संख्या भी एक बड़ा कारण है। एसी की संख्या में बड़ी तेजी से वृद्धि हो रही है। एसी यूनिट की संख्या 2020 में 6 मिलियन से बढ़कर 24 प्रतिशत वार्षिक वृद्धि दर के साथ 2024 में करीब 14 मिलियन यूनिट तक पहुंच गई और 2037-38 तक भारत में एसी वाले घरों की संख्या 40 प्रतिशत तक पहुंचने की संभावना है, वर्तमान में यह आंकड़ा मात्र 8-9 प्रतिशत है। ग्रिड पर एसी की हिस्सेदारी पहले ही 50 गीगावॉट पहुंच चुकी है,

जिसके 2030 में 120 गीगावॉट तथा 2035 में लगभग 180 गीगावॉट तक पहुंचने का अनुमान है।

एनर्जी एफिशिएंसी ब्यूरो (बीईई) और ऊर्जा मंत्रालय के ताजा विश्लेषणों के अनुसार देश में बिजली की खपत का एक बड़ा हिस्सा अब कूलिंग लोड के अंतर्गत आने लगा है। 48 डिग्री को पार करता तापमान, बिजली ग्रिड पर अत्यधिक दबाव, कोयला आधारित उत्पादन की सीमाएं और कार्बन उत्सर्जन की चिंताएं, ये सभी कारक एक ऐसी नीतिगत पहल की मांग कर रहे थे, जो न केवल बिजली बचत को प्रोत्साहित करे बल्कि टिकाऊ उपभोग की नई संस्कृति भी विकसित करे। केंद्र सरकार ने इसी दिशा में एक बेहद अहम कदम बढ़ाया है, जिसके अंतर्गत सभी नए एयर कंडीशनर 20 से 28 डिग्री सेल्सियस के तापमान दायरे तक ही सीमित रहेंगे। यह निर्णय ऊर्जा दक्षता ब्यूरो के माध्यम से लागू होगा, जो देश की ऊर्जा नीति और उपभोग की आदतों को दीर्घकालिक परिवर्तन की ओर अग्रसर करने वाला निर्णय है। जब एसी को 18 डिग्री या उससे भी कम पर चलाया जाता है तो उससे पैदा होने वाला कूलिंग लोड कई गीगावॉट बिजली की अतिरिक्त मांग खड़ी कर देता है। यह न केवल ऊर्जा प्रणाली पर दबाव बढ़ाता है बल्कि महंगे कोयला आयात, प्रदूषण और कार्बन उत्सर्जन को भी बढ़ाता है।

सरकार द्वारा प्रस्तावित यह नई सीमा उपभोक्ताओं की आदतों को विवेकशील और पर्यावरण अनुकूल बनाने की दिशा में उठाया गया साहसिक कदम है। विशेषज्ञ मानते हैं कि यदि हर भारतीय उपभोक्ता केवल 1 डिग्री एसी का तापमान बढ़ा दे तो उससे लगभग 6 प्रतिशत बिजली की बचत संभव है। बीईई के आंकड़ों के अनुसार, यदि एसी का डिफॉल्ट तापमान 24 डिग्री तय कर दिया जाए तो अकेले इससे ही देशभर में सालाना 3 गीगावॉट बिजली की बचत की जा सकती है। इसे और आगे बढ़ाते हुए यदि अगले तीन वर्षों में एसी तापमान में औसतन 2 डिग्री की वृद्धि होती है तो यह कदम भारत को 18 से 30 हजार करोड़ रुपये की ऊर्जा लागत की बचत करा सकता है। बर्कले यूनिवर्सिटी और पावर मंत्रालय के विश्लेषण बताते हैं कि यदि एसी दक्षता सुधार और सीमा लागू की जाती है तो लगभग 60 गीगावॉट की पीक डिमांड कटौती हो सकती है, जिससे 7.5 ट्रिलियन रुपये नए जनरेशन और ग्रिड निवेश की आवश्यकता टल सकती है। टेरी के मुताबिक, यदि हर भारतीय एसी उपयोगकर्ता केवल 1 डिग्री तापमान बढ़ा दे, तब 3 गीगावॉट की पीक बचत होती है, जिसका मंत्र है 'माइक्रो सुधार, मेगा परिणाम'। केवल 50 प्रतिशत उपभोक्ताओं द्वारा 24 डिग्री अपनाने पर वार्षिक 20 बिलियन यूनिट बिजली की बचत हो

सकती है, जिसका आर्थिक मूल्य 10 हजार करोड़ रुपये है। इससे प्रतिवर्ष 82 लाख टन कार्बन डाईऑक्साइड की कमी संभव है।

यह बचत केवल आर्थिक नहीं बल्कि रणनीतिक भी है। ऊर्जा की लागत बचाकर सरकार न केवल कोयले के आयात को कम कर सकती है बल्कि ग्रामीण क्षेत्रों में विद्युतीकरण, हरित ऊर्जा परियोजनाओं और सौर ऊर्जा जैसे नवीकरणीय स्रोतों में निवेश को भी गति दी जा सकती है। भारत ने 2030 तक अपनी कुल बिजली उत्पादन क्षमता का 50 प्रतिशत गैर-जीवाश्म स्रोतों से प्राप्त करने का लक्ष्य रखा है। यह तभी संभव है, जब मांग पक्ष यानी उपभोक्ता स्तर पर बदलाव लाया जाए और ऊर्जा के बुद्धिमत्तापूर्ण उपयोग को जीवनशैली का हिस्सा बनाया जाए। स्मार्ट कूलिंग की अवधारणा केवल एक तकनीकी नवाचार नहीं है बल्कि यह जीवन, पर्यावरण और स्वास्थ्य की रक्षा का एक उपाय है। स्वास्थ्य विशेषज्ञों के अनुसार, 18-20 डिग्री तापमान पर लंबे समय तक रहना शरीर के लिए हानिकारक हो सकता है। अत्यधिक ठंडी हवा से सर्दी, जुकाम, मांसपेशियों की अकड़न, थकान और श्वसन संबंधी बीमारियों का खतरा बढ़ जाता है जबकि 24-26 डिग्री तापमान न केवल स्वास्थ्य के लिहाज से अधिक उपयुक्त है बल्कि यह थर्मल कंफर्ट की अवधारणा को भी समर्थन देता है, जो अब भवन निर्माण और वास्तुशास्त्र का एक प्रमुख हिस्सा बनती जा रही है।

जापान, सिंगापुर, इटली और स्पेन जैसे देश जहां पहले ही अपने सरकारी भवनों में एसी के लिए न्यूनतम तापमान की सीमा लागू कर चुके हैं, वहीं भारत में यह कदम वैश्विक मानकों के अनुरूप एक ठोस शुरुआत है। यूरोप और अमेरिका में भी स्मार्ट डिवाइस, ऊर्जा कुशल उपकरणों को सब्सिडी देने की नीतियां अपनाई गई हैं। भारत की यह नीति इन वैश्विक उदाहरणों के साथ सामंजस्य स्थापित करते हुए अपने स्थानीय संदर्भों में उसे एक नया आयाम देती है। बेशक, एसी निर्माता कंपनियों के लिए यह निर्णय कुछ हद तक तकनीकी और व्यावसायिक चुनौती प्रस्तुत करता है लेकिन यह नवाचार और प्रतिस्पर्धा को भी प्रोत्साहित करेगा। कंपनियों को अपने डिजाइन, सॉफ्टवेयर और नियंत्रण पद्धतियों में बदलाव लाने की आवश्यकता होगी ताकि वे 20 से 28 डिग्री के डिफॉल्ट तापमान रेंज में उत्पादों को प्रस्तुत कर सकें। इसके साथ ही यह 'मेक इन इंडिया' और 'आत्मनिर्भर भारत' अभियान को भी बल देगा क्योंकि ऐसी

स्मार्ट और ऊर्जा-कुशल तकनीकों की घरेलू मांग बढ़ेगी, जिससे भारतीय उत्पादन क्षमता में भी वृद्धि होगी।

हालांकि इस निर्णय की आलोचना भी स्वाभाविक है। कुछ लोगों का मानना है कि यह व्यक्तिगत स्वतंत्रता में दखल है। यदि कोई उपभोक्ता अत्यधिक गर्मी में अपने कमरे को 18 डिग्री तक ठंडा करना चाहता है तो सरकार को उस पर नियंत्रण नहीं करना चाहिए लेकिन वास्तव में यह निर्णय कोई कठोर प्रतिबंध नहीं है बल्कि केवल एक डिफॉल्ट सेटिंग की सीमा तय करता है। उपभोक्ता चाहे तो मैन्युअली तापमान को कम कर सकता है मगर सरकार चाहती है कि अधिकतर लोग आदतवश एसी को अत्यधिक ठंडा न करें और ऊर्जा की बचत करें। व्यवहारिक दृष्टिकोण से यह एक संतुलित और समझदारी भरा कदम है, जो व्यक्तिगत चयन की स्वतंत्रता को पूरी तरह नहीं छीनता बल्कि एक सामूहिक हित के लिए दिशा देता है। बीईई और ऊर्जा मंत्रालय इस निर्णय को चरणबद्ध रूप में लागू करेंगे। पहले इसे केवल नए उपकरणों तक सीमित रखा जाएगा, फिर धीरे-धीरे इसे हरित भवन निर्माण मानकों और संस्थागत भवनों तक विस्तारित किया जाएगा। सरकारी इमारतों, अस्पतालों और स्कूलों में पहले ही इस दिशा में पहल की जा चुकी है। भारत के 'इंदिरा पर्यावरण भवन' जैसी ग्रीन बिल्डिंग्स इसका उत्कृष्ट उदाहरण हैं, जो बिना अत्यधिक एसी लोड के पूरे साल तापमान को संतुलित बनाए रखते हैं। ऐसे भवन ही आने वाले समय में स्मार्ट शहरों की आत्मा बन सकते हैं।

बहरहाल, सरकार की यह पहल तभी सफल होगी, जब आम नागरिक इसमें सक्रिय भागीदारी निभाएं। इसके लिए जागरूकता अभियान बेहद जरूरी हैं। 'कीप एसी एट 24^0 जैसा अभियान 2018 में चर्चा में आया था, जब कई बड़े होटल चेन और सरकारी कार्यालयों ने इसे अपनाया था। अब समय है कि इसे जन सामान्य तक पहुंचाया जाए ताकि ऊर्जा की बचत को केवल सरकारी जिम्मेदारी न मानकर

नागरिकों का साझा दायित्व माना जाए। विद्यालयों, विश्वविद्यालयों, सरकारी कार्यशालाओं और मीडिया के माध्यम से यह संदेश जन-जन तक पहुंचाना अनिवार्य होगा। इसके साथ ही भारत के विभिन्न जलवायु क्षेत्रों के अनुसार स्थानीय एसी तापमान मानकों का निर्माण भी समय की मांग है। राजस्थान जैसे शुष्क क्षेत्रों में कूलिंग की प्रकृति भिन्न होती है जबकि पश्चिम बंगाल, केरल, असम जैसे आर्द्र क्षेत्रों में वहां की आर्द्रता के अनुसार अलग दिशा-निर्देश आवश्यक हैं। यदि सरकार स्थानीय और क्षेत्रीय विविधताओं को ध्यान में रखकर मानक तय करे तो यह और अधिक प्रभावी सिद्ध होगा। शहरी निर्धन वर्ग के लिए भी यह नीतिगत बदलाव चुनौतीपूर्ण हो सकता है। पुराने, कम दक्षता वाले एसी उपयोगकर्ताओं के पास स्मार्ट तापमान नियंत्रण जैसी सुविधा नहीं होती। ऐसे में सरकार को सब्सिडी, प्रोत्साहन और ऊर्जा-कुशल उपकरणों की सुलभता सुनिश्चित करनी होगी ताकि हर वर्ग इस अभियान का हिस्सा बन सके। सौर ऊर्जा संचालित एसी, थर्मल स्टोरेज आधारित कूलिंग तकनीक और आइस कूलिंग जैसे वैकल्पिक उपायों को भी प्रोत्साहित करना होगा ताकि एसी का उपयोग ऊर्जा पर बोझ डालने के बजाय समाधान बन सके।

कुल मिलाकर, सरकार की यह पहल केवल एसी तापमान सीमा तय करने तक सीमित नहीं है। यह एक नई ऊर्जा संस्कृति की बुनियाद है, एक ऐसी संस्कृति, जहां जीवन की गुणवत्ता, स्वास्थ्य, पर्यावरण और ऊर्जा सुरक्षा आपस में गुंथे हुए हैं। यह निर्णय भारत को ग्लोबल वॉर्मिंग के युग में एक स्थायी समाधान की दिशा में ले जाने वाला निर्णायक मोड़ हो सकता है। इसे केवल प्रशासनिक आदेश नहीं बल्कि एक समावेशी परिवर्तन माना जाना चाहिए। यह परिवर्तन सरकार से शुरू होकर आमजन तक फैलेगा और तभी वह 'ग्रीन इंडिया' की कल्पना को साकार करेगा, एक ऐसी ठंडी शुरुआत, जो आने वाले समय में भारत को ऊर्जा की दृष्टि से आत्मनिर्भर, टिकाऊ और पर्यावरण समर्थ देश बनाने की ओर अग्रसर करेगी।

विज्ञान कविता कोश

आईसेक्ट पब्लिकेशन द्वारा प्रकाशित
हिन्दी में विज्ञान कविताओं का वृहद् संचयन

विज्ञान कविता कोश
प्रधान संपादक : संतोष चौबे
संपादक : मोहन सगोरिया
प्रकाशक : आईसेक्ट पब्लिकेशन
मूल्य : 1200/-
प्रत्येक खण्ड का मूल्य : 400/-

आईसेक्ट प्रकाशन से सीधे मंगवाने पर 25% की छूट

विज्ञान कविता कोश विज्ञान के विविध रंगों को दर्शाता कविताई कोश है। इसमें हिन्दी कविता की काल अवधारणा को देखते परखते हुए वैज्ञानिक दृष्टियों से खण्डों का विभाजन है। विज्ञान कविता में अभिव्यक्ति की चहुँदिश संभावनाएँ हैं। संभवतः यही बात है कि विज्ञान की शब्दावली, तकनीक की शब्दावली, आविष्कारों, प्रमाण जुटाने का ढंग, सूत्र, नियम, पूर्व भाषा आदि का प्रयोग इन कविताओं में संभव हुआ है। विज्ञान और कविता में जो चीज समान है वह है जिज्ञासा और आश्चर्य। जिज्ञासा और आश्चर्य को विभिन्न कोणों से देखता और परखता यह कोश हिन्दी पाठकों के लिए एक अमूल्य निधि है।

क्रय के लिए संपर्क :
महीप निगम
आईसेक्ट मुख्यालय स्कोप कैम्पस
एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल (म.प्र.)
मोबाइल : 8818883165, ई-मेल : mahip@aisect.org

तीन दशकों से पत्रकारिता कॅरियर में। प्रतिष्ठित समाचार पत्र-पत्रिकाओं में लेखों का प्रकाशन। लगभग अठारह वर्षों तक तीन समाचार-फीचर एजेंसियों का सम्पादन। अभी तक छह पुस्तकों का प्रकाशन।

raagtelang@gmail.com

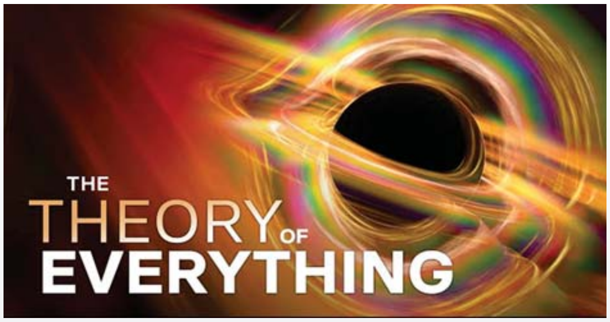
गुरुत्वाकर्षण की हमारी मौजूदा समझ को चुनौती !

प्रदीप

भौतिकी के इतिहास में समय-समय पर ऐसे मोड़ आए हैं जिन्होंने वैज्ञानिक सोच की दिशा ही बदल दी। न्यूटन द्वारा गुरुत्वाकर्षण की खोज हो, मैक्सवेल की विद्युत-चुंबकीय तरंगें हों, या आइंस्टाइन का आपेक्षिकता सिद्धांत (थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी) – हर क्रांतिकारी सिद्धांत ने हमारे ब्रह्मांड को देखने-समझने का नजरिया ही पलट दिया। आज फिर विज्ञान ऐसे ही एक संभावित मोड़ पर खड़ा है। फिनलैंड के आल्टो यूनिवर्सिटी के दो शोधकर्ताओं – मिक्को पार्टानेन और जुक्का तुलक्की-ने हाल ही में एक नया सैद्धांतिक मॉडल प्रस्तुत किया है, जिसे उन्होंने 'एकीकृत गुरुत्वाकर्षण' (Unified Gravity) नाम दिया है। यह मॉडल गुरुत्वाकर्षण की हमारी मौजूदा समझ को गंभीर चुनौती देता है और एक नये फ्रेमवर्क की संभावना जगाता है, जो सामान्य आपेक्षिकता और क्वांटम यांत्रिकी के बीच की खाई को पाट सकता है।

भौतिकी के दो स्तंभ और उनका संघर्ष

आज की आधुनिक भौतिकी दो मजबूत स्तंभों पर आधारित है- आइंस्टाइन का सामान्य आपेक्षिकता सिद्धांत और क्वांटम यांत्रिकी। सामान्य आपेक्षिकता ब्रह्मांड के विशाल स्तर के व्यवहारों को समझाने में अद्वितीय है- जैसे ब्लैक होल्स, दिक्-काल की वक्रता, गुरुत्वीय तरंगें आदि। इसके विपरीत, क्वांटम यांत्रिकी अत्यंत सूक्ष्म स्तर-परमाणुओं, इलेक्ट्रॉनों, क्वार्क्सकृके स्तर पर कार्य करती है और उसकी भविष्यवाणियाँ इतनी सटीक हैं कि वर्तमान टेक्नोलॉजी का अधिकांश भाग उसी पर आधारित है। लेकिन इन दोनों सिद्धांतों के बीच मूलभूत असंगति है। जब हम ब्रह्मांड की उत्पत्ति (बिग बैंग) की बात करते हैं या ब्लैक होल के केंद्र जैसे अत्यधिक गुरुत्वीय क्षेत्रों में पहुँचते हैं, वहाँ दोनों सिद्धांत एक साथ लागू होते हैं और वहीं वे एक-दूसरे से टकराने लगते हैं। गणितीय दृष्टि से यह टकराव असमाधेय हो जाता है, क्योंकि सामान्य आपेक्षिकता निरंतरता पर आधारित है जबकि क्वांटम यांत्रिकी संभाव्यताओं और अनिश्चितताओं पर।



'थ्योरी ऑफ एवरीथिंग' : एक अधूरा सपना

विज्ञान का एक बड़ा सपना रहा है-एक ऐसा सिद्धांत जो सभी मूलभूत बलों को एक साथ जोड़ सके। ब्रह्मांड में चार मूलभूत बल माने गए हैं : गुरुत्वाकर्षण (Gravitational Force), विद्युत-चुंबकीय बल (Electromagnetic Force), मजबूत परमाणु बल (Strong Nuclear Force) और कमजोर परमाणु बल (Weak Nuclear Force)। गुरुत्वाकर्षण सभी वस्तुओं को उनके द्रव्यमान के कारण एक-दूसरे की ओर खींचता है। यह ब्रह्मांड के बड़े पैमाने के घटनाओ-जैसे ग्रहों की कक्षा, सितारों की गति-को नियंत्रित करता है। विद्युत-चुंबकीय बल आवेश युक्त वाले कणों के बीच क्रियाशील होता है। बिजली, चुंबकत्व, रसायनिक प्रतिक्रियाए आदि, इसी बल का परिणाम हैं। कमजोर परमाणु बल परमाणु के अंदर होने वाली कुछ विशेष प्रक्रियाओं, जैसे रेडियोधर्मी क्षय को नियंत्रित करता है। मजबूत परमाणु बल सबसे शक्तिशाली बल है जो परमाणु के केंद्र में प्रोटॉन्स और न्यूट्रॉन्स को एक साथ बांधे रखता है। मूलभूत बल वे चार आधारभूत शक्तियाँ हैं जिनके बिना ब्रह्मांड की कोई भी भौतिक क्रिया संभव नहीं है। ये सभी पदार्थ और ऊर्जा के व्यवहार का मूल आधार हैं। इनमें से तीन बल (विद्युत-चुंबकीय, मजबूत और कमजोर बल) को क्वांटम क्षेत्र सिद्धांतों (Quantum Field Theories) के तहत एकीकृत किया जा चुका है। लेकिन गुरुत्वाकर्षण, अब तक इस एकीकरण से बाहर है।

यही वह बाधा है, जिसे पार करने के लिए 'थ्योरी ऑफ एवरीथिंग' की कल्पना की गई थी। वैज्ञानिक दशकों से इस सिद्धांत की तलाश कर रहे हैं, लेकिन अभी तक कोई सर्वमान्य और प्रयोग-सिद्ध मॉडल नहीं मिल सका है।

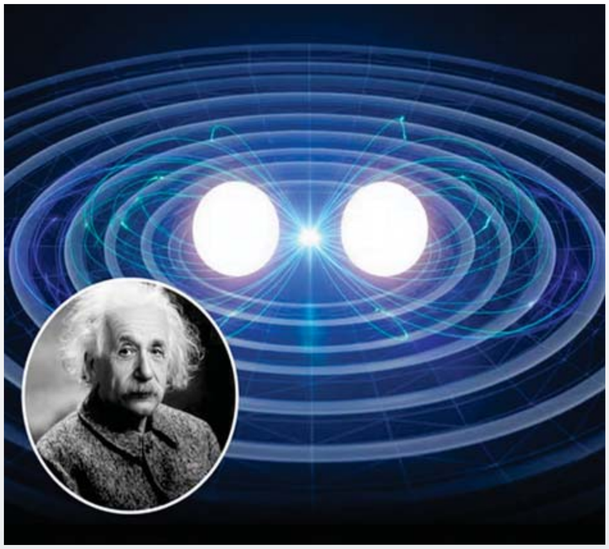
स्ट्रिंग सिद्धांत : उम्मीद और उलझन

20वीं सदी के उत्तरार्ध में 'स्ट्रिंग सिद्धांत' इस एकीकरण की आशा बनकर उभरा। इस सिद्धांत के अनुसार ब्रह्मांड की सबसे छोटी इकाइयाँ बिंदु रूपी कण नहीं, बल्कि कंपन करती हुई 'स्ट्रिंग्स' हैं। इन स्ट्रिंग्स के विभिन्न कंपन ही विभिन्न कणों के रूपों को जन्म देते हैं। स्ट्रिंग सिद्धांत का दावा है कि यह गुरुत्वाकर्षण को भी क्वांटम ढांचे में समाहित कर सकता है। परंतु इसकी सबसे बड़ी समस्या यह है कि इसे सुसंगत बनाए रखने के लिए ब्रह्मांड को 10 या 11 आयामों में होना चाहिए-जबकि हम केवल चार आयाम (तीन स्थानिक और एक समय) अनुभव करते हैं। इन अतिरिक्त आयामों को हम न तो देख सकते हैं, न माप सकते हैं। इसके अलावा, अब तक स्ट्रिंग सिद्धांत कोई ऐसी ठोस भविष्यवाणी नहीं कर पाया है, जिसे प्रयोगों द्वारा परखा जा सके। अतः यह सिद्धांत एक अत्यधिक सुंदर लेकिन अपरीक्षित गणितीय विलासिता भर रह गया है।

एक नया दृष्टिकोण

मिक्को पार्टनेन और जुक्का तुलक्की द्वारा प्रस्तुत 'एकीकृत गुरुत्वाकर्षण' (Unified Gravity) मॉडल एक नया और सरल दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। यह न तो स्ट्रिंग सिद्धांत की तरह जटिल है, न ही यह केवल एक ज्यामितीय ढांचा है जैसा सामान्य आपेक्षिकता में है। यह मॉडल गुरुत्वाकर्षण को एक ''गॉज क्षेत्र'' (gauge field) के रूप में प्रस्तुत करता है- जैसे विद्युत-चुंबकीय क्षेत्र।

पारंपरिक दृष्टिकोण में, गुरुत्वाकर्षण को द्रव्यमान और अंतरिक्ष-समय की वक्रता से जोड़ा जाता है। लेकिन इस मॉडल में यह एक गॉज क्षेत्र की भांति व्यवहार करता है-जिसमें ऊर्जा का वितरण और उसकी गतिशीलता भी गुरुत्वाकर्षण की तीव्रता को प्रभावित करती है। इसका अर्थ है कि केवल द्रव्यमान नहीं, ऊर्जा की अन्य रूपों-जैसे प्रकाश या तापीय ऊर्जा-का वितरण भी गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र को प्रभावित करता है। क्वांटम गुरुत्वाकर्षण में एक मुख्य समस्या यह है कि गणनाओं में अनंत (infinities) उत्पन्न होते हैं, जिन्हें नियंत्रित करना कठिन होता है। इस मॉडल में पुनर्सामान्यीकरण (renormalization) की प्रक्रिया का उपयोग कर उन अनंतताओं को नियंत्रित करने का रास्ता दिखाया गया है, जिससे सिद्धांत व्यावहारिक और गणितीय रूप से अर्थपूर्ण बनता है। यह मॉडल केवल चार आयामों में ही काम करता है, जिससे यह हमें हमारी परिचित भौतिकी के अनुरूप दिखाई होता है। यह एक अत्यंत व्यावहारिक लाभ है, क्योंकि अब हमें अदृश्य आयामों के अस्तित्व को सिद्ध करने की आवश्यकता नहीं होती। शोधकर्ताओं का दावा है



कि यह मॉडल सामान्य आपेक्षिकता की तुलना में गणितीय दृष्टि से सरल है और क्वांटम सिद्धांतों के साथ अच्छी संगति भी बनाए रखता है।

यह मॉडल हाल ही में प्रकाशित हुआ है और वैज्ञानिक समुदाय अभी इसकी गहराई से समीक्षा कर रहा है। प्रसिद्ध भौतिकविद डेविड टोंग जैसे विशेषज्ञों ने इसे एक 'दिलचस्प कदम' माना है, लेकिन साथ ही यह भी कहा है कि किसी भी नए सिद्धांत को केवल अपने वैचारिक सौंदर्य या सैद्धांतिक सामंजस्य से नहीं, बल्कि प्रयोगात्मक सत्यापन से गुजरना होगा। आज तक जितने भी 'थ्योरी ऑफ एवरीथिंग' के दावे हुए हैं, वे या तो अत्यधिक जटिल रहे हैं या प्रयोगात्मक रूप से अप्रासंगिक। इस मॉडल की विशेषता यह है कि यह अपेक्षाकृत सरल है और इसका गणितीय ढांचा हमारे मौजूदा सिद्धांतों से मेल खाता है। यही वजह है कि वैज्ञानिक समुदाय के लोग इसे गंभीरता से ले रहे हैं।

क्या यह थ्योरी ऑफ एवरीथिंग की दिशा में एक अहम कदम है?

अगर ''एकीकृत गुरुत्वाकर्षण'' वास्तव में सामान्य आपेक्षिकता और क्वांटम यांत्रिकी के बीच की खाई को पाट सकता है, तो यह निश्चित रूप से थ्योरी ऑफ एवरीथिंग की दिशा में एक ठोस कदम माना जाएगा। लेकिन इसके लिए यह आवश्यक है कि यह सिद्धांत वर्तमान खगोलीय और प्रयोगात्मक डेटा के साथ मेल खाए, यह कुछ ऐसे पूर्वानुमान प्रस्तुत करे जो अन्य सिद्धांत नहीं कर सके और इन पूर्वानुमानों को भविष्य में प्रयोगों के माध्यम से परखा जा सके। अगर यह इन तीनों कसौटियों पर खरा उतरता है, तभी यह विज्ञान की मुख्यधारा में शामिल हो सकेगा।

अब इस सिद्धांत के समक्ष सबसे बड़ी चुनौती यह है कि यह किस प्रकार से परीक्षण योग्य बन सकेगा। भौतिकी में एक सिद्धांत तभी क्रांतिकारी माना जाता है जब वह कुछ नई घटनाओं की भविष्यवाणी करे और फिर वे भविष्यवाणियाँ प्रयोगों में सत्य साबित हों। न्यूटन, मैक्सवेल और आइंस्टाइन के सिद्धांतों ने इसी कारण क्रांति की थी- उन्होंने भविष्यवाणियाँ कीं और वे सही साबित हुईं। ''एकीकृत गुरुत्वाकर्षण'' मॉडल के लिए भी यही कसौटी लागू होगी। यदि यह ब्लैक होल्स, गुरुत्व तरंगों, ब्रह्मांडीय सूक्ष्म तरंग पृष्ठभूमि (सीएमबी) या क्वांटम निर्वात (वैक्यूम) जैसे विषयों में विशिष्ट और नए परिणाम देता है, तो विज्ञान इसके प्रति और अधिक उत्साहित होगा।

विज्ञान एक सतत अन्वेषण है। हर नई खोज, हर नया मॉडल, हमें पुनर्विचार के लिए प्रेरित करता है। ''एकीकृत गुरुत्वाकर्षण'' अभी एक विचार है, एक सैद्धांतिक प्रारूप-लेकिन यह विचार भौतिकी के सबसे गहन और पुराने प्रश्नों में से एक का संभावित उत्तर देने का साहस रखता है। क्या गुरुत्वाकर्षण वास्तव में द्रव्यमान और वक्रता की क्रिया है, या यह ऊर्जा वितरण से उत्पन्न एक क्षेत्रीय गुण है? क्या हम ब्रह्मांड को केवल ज्यामिति से समझ सकते हैं, या ऊर्जा के गहरे तंतु इसमें भूमिका निभाते हैं? और सबसे बड़ा प्रश्न- क्या हम कभी एक ऐसी थ्योरी बना पाएँगे जो ब्रह्मांड के सभी बलों और कणों को एक ही सूत्र में बाँध सके? इन प्रश्नों के उत्तर भविष्य में मिलेंगे, लेकिन फिलहाल ''एकीकृत गुरुत्वाकर्षण'' उस दिशा में उठाया गया एक साहसिक कदम है। यह विज्ञान को चुनौती देने नहीं, बल्कि समृद्ध करने आया है। हो सकता है, आने वाले दशक हमें दिखाएँ कि गुरुत्वाकर्षण को समझने की हमारी सदी पुरानी समझ महज एक आरंभिक परत थी-और उसके नीचे छुपा है एक और गहरा और अद्‌भुत ब्रह्मांड!

प्रदीप एक साइंस ब्लॉगर एवं विज्ञान संचारक हैं। ब्रह्मांड विज्ञान, विज्ञान के इतिहास और विज्ञान की सामाजिक भूमिका पर लोकोपयोगी लेख लिखने में विशेष रूचि है। ज्ञान-विज्ञान से संबंधित आपके लेख विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित होते रहते हैं।

pk110043@gmail.com

स्टेरॉयड : शरीर बनाने के लिए स्वास्थ्य से खिलवाड़

भूपेन्द्र सिंह भदौरिया

"स्वास्थ्य ही असली धन है, न कि सोना या चांदी।"

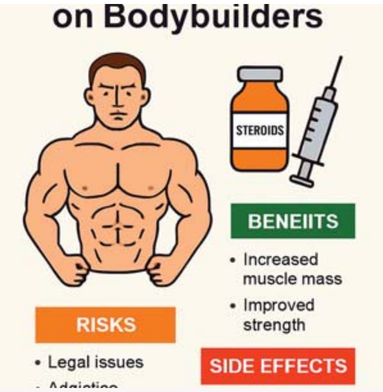
– महात्मा गांधी

आज वर्तमान समय में शरीर को स्वस्थ रखना और पौष्टिक भोजन करना न केवल कुछ फिटनेस प्रेमियों के लिए ही नहीं बल्कि सभी लोगों के लिए अनिवार्य हो गया है। दुनिया भर में फैलता प्रदूषण, खाने में फास्ट फूड का ज्यादा प्रचलन, प्रकृति से दूर कांक्रीट के जंगलो में रहना, काम एवं भागदौड़ की जिंदगी से उत्पन्न हुए मानसिक तनाव ने स्वस्थ दिनचर्या का पालन करना आवश्यक सा हो गया है। धीरे-धीरे युवाओं में स्वस्थ रहने और अच्छा दिखने का चलन बढ़ गया है खासकर बड़े शहरो में। किंतु जानकारी के आभाव में, गलत और जल्द से जल्द शरीर को सुदृढ़ बनाने के लिए युवा गलत पदार्थो जैसे स्टेरॉयड का प्रयोग करने लगते हैं जो कि उनके शरीर के लिए घातक सिद्ध होते हैं। सबसे दुर्भाग्यपूर्ण बात ये है कि जितने भी प्रोफेशनल बॉडी बिल्डर होते है वो सब अधिक से अधिक मात्रा में स्टेरॉयड का प्रयोग करते है। स्टेरॉयड, खास तौर पर एनाबॉलिक-एंड्रोजेनिक स्टेरॉयड (एएएस), फिटनेस, बॉडीबिल्डिंग और मेडिकल क्षेत्रो में हमेशा से ही एक विवादास्पद विषय रहा है।

स्टेरॉयड क्या हैं?

स्टेरॉयड रसायन होते हैं, अक्सर हार्मोन, जो आपका शरीर स्वाभाविक रूप से बनाता है। वे आपके अंगों, ऊतकों और कोशिकाओं को अपना काम करने में मदद करते हैं। शरीर के बढ़ने और यहां तक कि बच्चे पैदा करने के लिए आपको इनके एक स्वस्थ संतुलन की आवश्यकता है। स्टेरॉयड एक विशिष्ट प्रकार का अणु है जिसकी मुख्य संरचना चार कार्बन रिंगों से बनी होती है। कुछ स्टेरॉयड हार्मोन होते हैं, लेकिन सभी हार्मोन स्टेरॉयड नहीं होते। स्टेरॉयड मानव निर्मित दवाओं को भी संदर्भित कर सकता है। स्टेरॉयड के कुछ उदाहरणों में लिपिड कोलेस्ट्रॉल, सेक्स हार्मोन (एस्ट्राडियोल और टेस्टोस्टेरोन),

एनाबॉलिक स्टेरॉयड और एंटी-इन्फ्लेमेटरी कॉर्टिकोस्टेरॉइड शामिल हैं। स्टेरॉयड का निर्माण कोशिकाओं में स्टेरोल लैनोस्टेरोल या साइक्लोआर्टेनॉल से होता है। स्टेरॉयड निम्न प्रकार के हो सकते हैः कॉर्टिकोस्टेरॉयड, एनाबॉलिक स्टेरॉयड, सेक्स स्टेरॉयड, कोलेस्ट्रॉल-व्युत्पन्न स्टेरॉयड, फाइटोस्टेरॉल और जूस्टेरॉल, आदि।



1. कॉर्टिकोस्टेरॉयड –

कॉर्टिकोस्टेरॉयड एक स्टेरॉयड हैं जो मुख्य रूप से अधिवृक्क कॉर्टेक्स (एड्रिनल कॉर्टेक्स) में उत्पन्न होते हैं। ये तनाव प्रतिक्रिया, प्रतिरक्षा कार्य और इलेक्ट्रोलाइट संतुलन को नियंत्रित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं। कॉर्टिकोस्टेरॉयड दो मुख्य उपप्रकारों में विभाजित हैः पहला ग्लूकोकॉर्टिकॉयड स्टेरॉयड जिनमें कॉर्टिसोल और प्रेडनिसोन आते है। ये चयापचय को नियंत्रित करते हैं और सूजन को दबाते हैं। ये ग्लूकोज उत्पादन को बढ़ावा देते हैं और चिकित्सा में गठिया, ऑटोइम्यून विकार और एलर्जी प्रतिक्रियाओं के इलाज के लिए उपयोग किए जाते हैं। दूसरा मिनरलोकॉर्टिकॉयड स्टेरॉयड जिनमें एल्डोस्टेरोन, शरीर में पानी और इलेक्ट्रोलाइट्स, विशेष रूप से सोडियम और पोटेशियम, के संतुलन को नियंत्रित करते हैं। एल्डोस्टेरोन गुर्दों पर कार्य करता है ताकि सोडियम का पुनः अवशोषण हो, जो रक्तचाप और द्रव मात्रा को नियंत्रित करता है। कृत्रिम मिनरलोकॉर्टिकॉयड, जैसे फ्लुड्रोकॉर्टिसोन, एडिसन रोग जैसी स्थितियों के इलाज के लिए उपयोग किए जाते हैं, जहां शरीर पर्याप्त कॉर्टिकोस्टेरॉयड उत्पन्न नहीं करता।

2. एनाबॉलिक-एंड्रोजेनिक स्टेरॉयड (AAS)

एनाबॉलिक-एंड्रोजेनिक स्टेरॉयड टेस्टोस्टेरोन, प्राथमिक पुरुष सेक्स हार्मोन, के कृत्रिम रूप हैं। ये अपने दोहरे प्रभावों के लिए जाने जाते हैंः एनाबॉलिक (मांसपेशियों की वृद्धि को बढ़ावा देना) और एंड्रोजेनिक (पुरुष माध्यमिक यौन विशेषताओं, जैसे चेहरे के बाल और गहरी आवाज को बढ़ाना)। AAS को आगे निम्नलिखित में विभाजित किया गया हैः

प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले एंड्रोजन्स – इनमें टेस्टोस्टेरोन और डायहाइड्रोटेस्टोस्टेरोन (DHT) शामिल हैं, जो वृषण, अंडाशय और अधिवृक्क ग्रंथियों में उत्पन्न होते हैं। ये पुरुष प्रजनन विकास, मांसपेशियों की मात्रा और हड्डी घनत्व को नियंत्रित करते हैं। चिकित्सा में, टेस्टोस्टेरोन रिप्लेसमेंट थेरेपी का उपयोग हाइपोगोनाडिज्म (कम टेस्टोस्टेरोन स्तर) के इलाज के लिए किया जाता है।

कृत्रिम एनाबॉलिक स्टेरॉयड – कृत्रिम AAS, जैसे नैनड्रोलोन, स्टैनोजोलोल, और ट्रेनबोलोन, एनाबॉलिक प्रभावों को अधिकतम करने और एंड्रोजेनिक प्रभावों को कम करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। इनका दुरुपयोग अक्सर खेलों में प्रदर्शन बढ़ाने के लिए किया जाता है, लेकिन इनसे यकृत क्षति, हृदय संबंधी समस्याएं और हार्मोनल असंतुलन जैसे जोखिम होते हैं। 50 से अधिक कृत्रिम AAS प्रकार मौजूद हैं, जिनमें से कुछ प्रतिस्पर्धी खेलों में प्रतिबंधित हैं।

3. सेक्स स्टेरॉयड

सेक्स स्टेरॉयड गोनाड्स (वृषण और अंडाशय) और प्लेसेंटा में उत्पन्न होते हैं, जो प्रजनन और यौन विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इनमें शामिल हैः

एस्ट्रोजन्स-एस्ट्रोजन्स, जैसे एस्ट्राडियोल और एस्ट्रोन, मुख्य रूप से महिला सेक्स हार्मोन हैं, हालांकि पुरुषों में कम मात्रा में मौजूद होते हैं। ये मासिक धर्म चक्र, स्तन विकास और हड्डी स्वास्थ्य को नियंत्रित करते हैं। एस्ट्रोजन्स का उपयोग मेनोपॉज के लिए हार्मोन रिप्लेसमेंट थेरेपी (HRT) और गर्भनिरोधकों में किया जाता है। हालांकि, अत्यधिक एस्ट्रोजन जोखिम से स्तन कैंसर जैसे जोखिम जुड़े हैं।

प्रोजेस्टोजन्स – प्रोजेस्टोजन्स, जैसे प्रोजेस्टेरोन, गर्भावस्था को समर्थन देते हैं, गर्भाशय को प्रत्यारोपण के लिए तैयार करते हैं और गर्भावस्था के दौरान ओव्यूलेशन को रोकते हैं। कृत्रिम प्रोजेस्टोजन्स, जैसे मेड्रोक्सीप्रोजेस्टेरोन, गर्भनिरोधकों और मासिक धर्म विकारों के इलाज में उपयोग किए जाते हैं। प्रोजेस्टेरोन गर्भावस्था को बनाए रखने और समय से पहले प्रसव को रोकने में भी भूमिका निभाता है।

एंड्रोजन्स – टेस्टोस्टेरोन जैसे एंड्रोजन्स AAS के साथ ओवरलैप करते हैं, लेकिन प्रजनन संदर्भ में सेक्स स्टेरॉयड

के रूप में वर्गीकृत किए जाते हैं। महिलाओं में, एंड्रोजन्स यौन इच्छा और अंडाशय के कार्य में योगदान करते हैं, जबकि पुरुषों में, वे शुक्राणुजनन और यौन परिपक्वता को बढ़ावा देते हैं।

4. कोलेस्ट्रॉल-व्युत्पन्न स्टेरॉयड

कोलेस्ट्रॉल, एक स्टेरॉल, कई स्टेरॉयड के लिए अग्रदूत के रूप में कार्य करता है। दो प्रमुख कोलेस्ट्रॉल-व्युत्पन्न स्टेरॉयड हैं:

पित्त अम्ल - पित्त अम्ल, जैसे कोलिक अम्ल और केनोडियोक्सीकोलिक अम्ल, यकृत में संश्लेषित होते हैं और पित्ताशय में संग्रहीत होते हैं। ये छोटी आंत में लिपिड को पायसीकृत करके वसा पाचन में सहायता करते हैं। पित्त अम्ल उत्पादन को प्रभावित करने वाले विकार, जैसे कोलेस्टेसिस, पाचन समस्याओं को जन्म दे सकते हैं।

विटामिन डी - विटामिन डी, विशेष रूप से कैल्सीट्रियोल, त्वचा के सूर्य प्रकाश के संपर्क में आने से कोलेस्ट्रॉल से प्राप्त एक स्टेरॉयड हार्मोन है। यह कैल्शियम और फॉस्फोरस चयापचय को नियंत्रित करता है, हड्डी स्वास्थ्य और प्रतिरक्षा कार्य का समर्थन करता है। विटामिन डी की कमी से रिकेट्स और ऑस्टियोपोरोसिस जैसी स्थितियां हो सकती हैं।

5. फाइटोस्टेरॉल और ज़ूस्टेरॉल

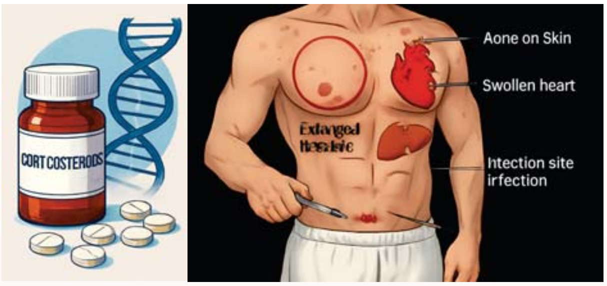
ये स्टेरॉयड क्रमशः पौधों और जानवरों में पाए जाते हैं और कोलेस्ट्रॉल से संरचनात्मक समानता रखते हैं।

फाइटोस्टेरॉल -फाइटोस्टेरॉल, जैसे बीटा-सिटोस्टेरॉल और स्टिगमास्टेरॉल, पौधों से प्राप्त स्टेरॉल हैं जो नट्स, बीज और वनस्पति तेलों में पाए जाते हैं। ये आंत में कोलेस्ट्रॉल के अवशोषण के साथ प्रतिस्पर्धा करके कोलेस्ट्रॉल को कम करने के लिए जाने जाते हैं। फाइटोस्टेरॉल अक्सर कार्यात्मक खाद्य पदार्थों जैसे मार्जरीन में जोड़े जाते हैं।

ज़ूस्टेरॉल- ज़ूस्टेरॉल में कोलेस्ट्रॉल और इसके डेरिवेटिव शामिल हैं, जो मुख्य रूप से जानवरों में पाए जाते हैं। कोलेस्ट्रॉल कोशिका झिल्लियों का एक महत्वपूर्ण घटक है और स्टेरॉयड हार्मोन्स, पित्त अम्ल और विटामिन डी का अग्रदूत है। हालांकि, उच्च कोलेस्ट्रॉल स्तर हृदय रोग के लिए जोखिम कारक हैं।

महत्व

स्टेरॉयड चिकित्सा में अपरिहार्य हैं, जो हार्मोनल कमियों से लेकर सूजन संबंधी रोगों तक कई स्थितियों का



इलाज करते हैं। हालांकि, इनका दुरुपयोग, विशेष रूप से एनाबॉलिक स्टेरॉयड, गंभीर स्वास्थ्य परिणामों को जन्म दे सकता है, जैसे बांझपन, यकृत क्षति, और मनोवैज्ञानिक प्रभाव जैसे आक्रामकता।

स्टेरॉयड का उपयोग क्यों हानिकारक

आज के दौर में शरीर सौष्ठव, फिटनेस और खेलकूद के प्रति लोगों का रुझान तेजी से बढ़ रहा है। इस बढ़ती रुचि के साथ ही कई लोग शीघ्र परिणाम पाने के लिए स्टेरॉयड का इस्तेमाल करने लगते हैं। हालांकि, यह समझना जरूरी है कि स्टेरॉयड का अत्यधिक और अनुचित उपयोग शरीर के लिए हानिकारक हो सकता है। आइए जानते हैं कि स्टेरॉयड हमारे शरीर के लिए क्यों खतरनाक हो सकते हैं।

स्टेरॉयड के नुकसान

हृदय संबंधी समस्याएँ- स्टेरॉयड का सेवन हृदय की कार्यक्षमता को प्रभावित कर सकता है। यह रक्त में कोलेस्ट्रॉल के स्तर को बढ़ा सकता है, जिससे हाई ब्लड प्रेशर, हृदय रोग और स्ट्रोक का खतरा बढ़ जाता है।

यौन और हार्मोनल असंतुलन- पुरुषों में यह शुक्राणु की संख्या कम कर सकता है, स्त्रियों में मासिक धर्म अनियमित हो सकते हैं, और पुरुषों में स्तनों का बढ़ना (गैन्कोमास्टिया) भी हो सकता है। महिलाओं में आवाज भारी हो सकती है और शरीर पर अधिक बाल उग सकते हैं।

मानसिक स्वास्थ्य पर प्रभाव- स्टेरॉयड का उपयोग मानसिक स्वास्थ्य पर भी बुरा असर डाल सकता है। यह चिड़चिड़ापन, उन्माद, अवसाद और आक्रामकता जैसी समस्याएँ पैदा कर सकता है।

लिवर और किडनी पर प्रभाव- लंबे समय तक स्टेरॉयड का सेवन लिवर और किडनी को नुकसान पहुंचा सकता है। यह लीवर में ट्यूमर या जिगर की सूजन का कारण बन सकता है।

त्वचा संबंधी समस्याएँ- यह मुँहासे, त्वचा का शुष्क

होना और त्वचा पर असामान्य चकत्ते भी पैदा कर सकता है।

स्टेरॉयड का उपयोग यदि चिकित्सकीय सलाह के बिना किया जाए तो यह शरीर के लिए खतरनाक हो सकता है। इनका अत्यधिक सेवन न केवल शारीरिक बल्कि मानसिक स्वास्थ्य को भी नुकसान पहुंचा सकता है। इसलिए, यदि आप शरीर का निर्माण करना चाहते हैं या फिटनेस के लिए प्रयास कर रहे हैं, तो प्राकृतिक तरीकों का ही सहारा लें। नियमित व्यायाम, सही खानपान और पर्याप्त आराम ही स्वस्थ शरीर का मूल मंत्र हैं।सुनिश्चित करें कि आप कोई भी दवा या सप्लीमेंट लेने से पहले अपने डॉक्टर या विशेषज्ञ से सलाह अवश्य लें। सही दिशा में ही स्वास्थ्य और फिटनेस का मार्ग प्रशस्त होता है।

सामाजिक दृष्टिकोण में स्टेरॉयड

स्टेरॉयड, विशेष रूप से एनाबॉलिक-एंड्रोजेनिक स्टेरॉयड, लंबे समय से समाज में विवाद का विषय रहे हैं, जो स्वास्थ्य, नैतिकता और सांस्कृतिक आदर्शों के मुद्दों से जुड़े हुए हैं। हालांकि इनका चिकित्सीय उपयोग हार्मोनल कमियों या मांसपेशियों को कम करने वाली बीमारियों जैसे रोगों के लिए मुख्य रुप से किया जाता है, लेकिन गैर-चिकित्सीय उपयोग, जो अक्सर सौंदर्य या एथलेटिक प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए भी होता है। जिसने समाज को एक उचित बहस को जन्म दिया ।

आधुनिक समाज में, आदर्श शरीर, मजबूत पतला और सुडोल होना एक सांस्कृतिक मानक बन गया है, जिसे मीडिया, फिटनेस उद्योग और सोशल प्लेटफॉर्म द्वारा खूब से प्रचारित किया जाता है। स्टेरॉयड अक्सर इस आदर्श को प्राप्त करने के लिए एक शॉर्टकट के रूप में चर्चा में आते हैं। कई लोगों के लिए, विशेष रूप से युवा पुरुषों के लिए, पौरोषिक मानकों के अनुरूप होने का दबाव स्टेरॉयड उपयोग को प्रेरित कर सकता है। अध्ययनों से पता चलता है कि फिटनेस प्रभावशाली व्यक्तियों और हस्तियों के अवास्तविक चित्रण से उत्पन्न होने वाली शारीरिक असंतुष्टि, स्टेरॉयड उपयोग के निर्णय में महत्वपूर्ण योगदान देती है।

मीडिया स्टेरॉयड उपयोग को सामान्य बनानें में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। बॉडीबिल्डिंग पत्रिकाएँ, फिटनेस प्रभावशाली लोग, और यहाँ तक कि हॉलीवुड और भारतीय फिल्में भी उन शारीरिक बनावट को बढ़ावा देती हैं जो अक्सर स्टेरॉयड के उपयोग के बिना प्राप्त करना मुश्किल होता है। सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म, जैसे इंस्टाग्राम और फेसबुक, पर प्रभावशाली लोग अपने शारीरिक बदलाव की कहानियों को प्रदर्शित करते हैं, जो अक्सर स्टेरॉयड उपयोग को छिपाते हैं। यह भ्रामक चित्रण उनके अनुयायियों में यह विश्वास पैदा कर सकता है कि असाधारण परिणाम केवल कठिन परिश्रम और समर्पण से प्राप्त किए जा सकते हैं, जिससे कुछ लोग स्टेरॉयड की ओर आकर्षित होते हैं।

स्टेरॉयड के उपयोग विशेष रूप से खेलों में स्पष्ट है, जहाँ स्टेरॉयड का उपयोग निष्पक्षता और अखंडता के उल्लंघन के रूप में देखा जाता है। अंतराष्ट्रीय संस्थाएँ जैसे वाडा (वर्ल्ड एंटी डोपिंग एजेंसी) और राष्ट्रीय स्तर की संस्था जैसे नाडा (नेशनल एंटी डोपिंग एजेंसी) ध्यान रखती है कि स्टेरॉयड जैसे ड्रग्स का उपयोग खेलो में न हो, फिर भी, कुछ उपसंस्कृतियों में, जैसे कि बॉडीबिल्डिंग समुदाय, स्टेरॉयड का उपयोग न केवल स्वीकार किया जाता है, बल्कि अपेक्षित भी हो सकता है। ये परस्पर विरोधी सामाजिक मानदंड व्यक्तियों के लिए एक दुविधा पैदा करते हैं, जो स्वीकृति और अस्वीकृति के बीच संतुलन बनाना चाहते हैं।

भूपेन्द्र सिंह भदौरिया ने इलेक्ट्रॉनिक्स और योजिक साइंस में एम.एससी. डिग्री हासिल की है। इलेक्ट्रॉनिक्स और योगा में स्नातकोत्तर होने के कारण आपके लेखन में एक ओर तकनीक के विश्लेषण का आग्रह है तो दूसरी ओर वैचारिक अनुशासन। यही कारण है कि आपके लेखन में एक विरल किस्म का वैज्ञानिक अनुराग देखा जा सकता है। विज्ञान लेखन के क्षेत्र में भूपेन्द्र का अभी-अभी पदार्पण हुआ है।

कथेतर विज्ञान

उस समय तो मुझे पता नहीं था लेकिन आज मुझे मालूम है कि उन्होंने ही भारत का पहला साइक्लोट्रॉन (Cyclotron) बनाया था। दरअसल, साइक्लोट्रॉन एक प्रकार का कण त्वरक है जिसे सर्वप्रथम बनाने का श्रेय प्रोफेसर ई.ओ. लारेंस [E.O. Lowrence (अगस्त 8, 1901- अगस्त 27, 1958)] को है जिन्होंने सन् 1932 में इसे बर्कले इंस्टिटयूट, कैलिफोर्निया में बनाया था।

विज्ञान उत्थान में स्वदेशी वैज्ञानिकों का योगदान

सुभाष चंद्र लखेड़ा

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) में अपनी अड़तीस वर्षों की सेवा के दौरान मुझे जिन वरिष्ठ वैज्ञानिकों से मिलने का मौक़ा मिला, उनमें से चार विभूतियों की मैंने अपने इस आलेख में चर्चा की है। सर्वप्रथम मैंने यहां जिस वैज्ञानिक की चर्चा की है, उन्हें मैंने सन् 1974 में तब देखा था जब वे रक्षामंत्री के वैज्ञानिक सलाहकार और रक्षा अनुसंधान तथा विकास संगठन के महानिदेशक थे और वे उस समय दिल्ली छावनी अवस्थित हमारी प्रयोगशाला डिफ़ेन्स इंस्टिट्यूट ऑफ फ़िज़ियोलोजी एंड अलाइड साइंसेज के दौरे पर आए थे। मुझे नौकरी पर लगे तब लगभग सवा दो साल हुए थे। उनका व्यक्तित्व बहुत ही प्रभावी था।

मैंने उनके सामने शायद कोई प्रयोग किया होगा और उसके बारे में उन्हें बताया होगा लेकिन मुझे ठीक से कुछ भी याद नहीं। इसके बाद मैने उन्हें तब देखा जब मैं मार्च 1988 में हिंदी संबंधी किसी कार्यक्रम में बतौर केंद्रीय सचिवालय हिंदी परिषद के महामंत्री होने के नाते अपने एक साथी के साथ कोलकाता गया। संयोग ऐसा बना कि इस बार मेरी उनसे उनके घर में मुलाक़ात भी हुई और कभी न भूल पाने वाली बात भी हुई। दरअसल, हुआ यूं कि जब मैंने अपने उस समय के निदेशक डॉ. बी.एन.चौधरी को बताया कि मैं कोलकाता जा रहा हूं तो उन्होंने मेरे से आग्रह किया कि मैं उनसे मिलूँ और उनकी फ़ोटो लेकर आऊँ। निदेशक की योजना थी कि डॉ. दौलत सिंह कोठारी से लेकर उस समय तक 'डी.आर.डी.ओ' के जितने भी महानिदेशक बने, उनकी तस्वीरें अनके ऑफ़िस में लगी होनी चाहिए।

उस समय तो मुझे पता नहीं था लेकिन आज मुझे मालूम है कि उन्होंने ही भारत का पहला साइक्लोट्रॉन (Cyclotron) बनाया था। दरअसल, साइक्लोट्रॉन एक प्रकार का कण त्वरक है जिसे सर्वप्रथम बनाने का श्रेय प्रोफेसर ई.ओ. लारेंस {E.O.

Lowrence (अगस्त 8, 1901- अगस्त 27, 1958)} को है जिन्होंने सन् 1932 में इसे बर्कले इंस्टिट्यूट, कैलिफोर्निया में बनाया था। उल्लेखनीय है कि साइक्लोट्रॉन के आविष्कार के लिए उन्हें सन् 1939 के भौतिकी का नोबेल पुरस्कार नवाजा गया था।

खैर, जिस भारतीय वैज्ञानिक के विषय में मैं चर्चा करने जा रहा हूँ, उन्होंने बनारस हिंदू विश्वविद्यालय से बी. एससी और इलाहबाद विश्वविद्यालय से भौतिकी में एम एससी करने के बाद प्रोफेसर ई. ओ. लारेंस के मार्गदर्शन में बर्कले इंस्टिट्यूट, कैलिफोर्निया से पीएच डी की।

वे प्रोफ़ेसर मेघनाद शाह के प्रिय शिष्यों में से थे। उनका जन्म ब्रिटिश भारत के ढाका ज़िला के बरोदी गाँव में 6 सितंबर सन् 1917 में हुआ था और उनका निधन 89 वर्ष की आयु में 25 जून सन् 2006 में कोलकाता में हुआ। वे साहा परमाणु भौतिकी संस्थान (SINP) के निदेशक रहे। यहां संक्षेप में यह उल्लेख करना चाहूँगा कि वे केंद्रीय सरकार के वैज्ञानिक सलाहकार रहे; योजना आयोग के सदस्य रहे और सन् 1974 का पहला भारतीय परमाणु परीक्षण उनकी देख-रेख में हुआ।

जिस दिन मैं उनसे मिलने गया, तब मुझे यह भी मालूम नहीं था कि उन्हें पद्म विभूषण से सम्मानित किया जा चुका है। मैं तो डीआरडीओ के एक पूर्व मुखिया से उनकी तस्वीर माँगने जा रहा था। टैक्सी वाले को जितना पता बताया था, उसने एक चौराहे पर उतारते हुए कहा - यहीं कहीं उनका घर होगा; लोगों से पता कर लीजिए।

मैं अपने मित्र श्री प्रेमचंद धस्माना के साथ उतरा तो कुछ लोगों से पूछने पर पता चला कि मुझे यह भी पता होना चाहिए था कि जिस वैज्ञानिक से मैं मिलना चाहता हूँ वे बीरेन रॉय रोड ईस्ट में रहते हैं या वेस्ट में।

जब कुछ देर बाद मैंने उनकी पत्नी का नाम लिया तो तपाक से लोगों ने बता दिया कि वे फ़लां नंबर के घर में वेस्ट में रहते हैं। दरअसल, उनकी पत्नी के संगीत कार्यक्रम कोलकाता दूरदर्शन पर आया करते थे। वैसे भी एक कलाकार होने के नाते उन्हें आम और ख़ास, दोनों तरह के लोग जानते थे।

आज न वे मौजूद हैं और न उनकी पत्नी। उनका एक बेटा है जो विदेश में रहता है। उनका यह वर्षों से बंद पड़ा आशियाना सौरव गांगुली जी के बाजू में है और इसे एक म्यूज़ियम में तब्दील करने का बीज कोई बो चुका है। मुख्य बात यह है कि जब मैं अपने मित्र के साथ उन्हें मिला तो वे घर में अकेले थे। चाय उन्होंने जबरदस्ती पिलायी। मेरे से डी आर डी ओ के बारे में पूछा। कोई बीस मिनट तक हम उनके पास रहे। वे चाहते थे कि हम रात भी उनके पास रहें। मुझे बहुत अच्छा लगा और जब मैं उनकी फ़ोटो लेकर उनके घर से बाहर आया। मैं एक अजीब से उत्साह से भरा हुआ था। पहली बार मुझे किसी बड़े वैज्ञानिक से इतना स्नेह मिला था। उनकी तस्वीर हमारे संस्थान में आज भी लगी हुई है। उनकी आयु तब 71 वर्ष थी और मेरी 41 वर्ष। सोचता हूँ वे पहले पद्म विभूषण से सम्मानित व्यक्ति थे, मुझे जिनके घर जाने का सौभाग्य प्राप्त हुआ था। उनका नाम डॉ. बसंती दुलाल नागचौधरी और उनकी संगीत मर्मज्ञ पत्नी का नाम सुश्री दीपाली नागचौधरी (फरवरी 22, 1922-दिसंबर 20, 2009) था।

डॉ. नागचौधरी के बाद अब यहां जिस विशिष्ट स्वदेशी वैज्ञानिक को मैंने इस आलेख के लिए चुना है, वे पहले भारतीय शरीरक्रिया वैज्ञानिक थे जिन्हें सन् 1981 में 'फेलो ऑफ रॉयल सोसायटी लंदन 'होने का सम्मान मिला। उनका जन्म सितंबर 24, 1925 में तबके बर्मा और आज के म्यांमार में हुआ था। उनके पिता डॉ. मान सिंह जी चिकित्सक थे।

वे बचपन से ही एक मेधावी छात्र थे तथा शुरूआत से ही उनके अंदर चिकित्सा विज्ञान के प्रति गहरी रुचि पैदा हो गई थी। विज्ञान की पत्र-पत्रिकाओं और विज्ञान से जुड़ी लोकप्रिय पुस्तकों को पढ़ना उनका शौक था।

उन्होंने अपनी एमबीबीएस की पढ़ाई लखनऊ से तब के किंग जॉर्ज मेडिकल कालेज से की जिसे आज किंग जॉर्ज चिकित्सा विश्वविद्यालय के नाम से जाना जाता है। सन् 1948 में एमबीबीएस की डिग्री अर्जित करने के बाद उन्होंने अपनी एमडी इसी संस्थान से शरीरक्रिया विज्ञान (फिजियोलॉजी) में की। तत्पश्चात, उन्होंने यूनिवर्सिटी ऑफ एडिनबर्ग से शरीरक्रिया विज्ञान में सन् 1953 में पीएच डी की उपाधि ग्रहण की।

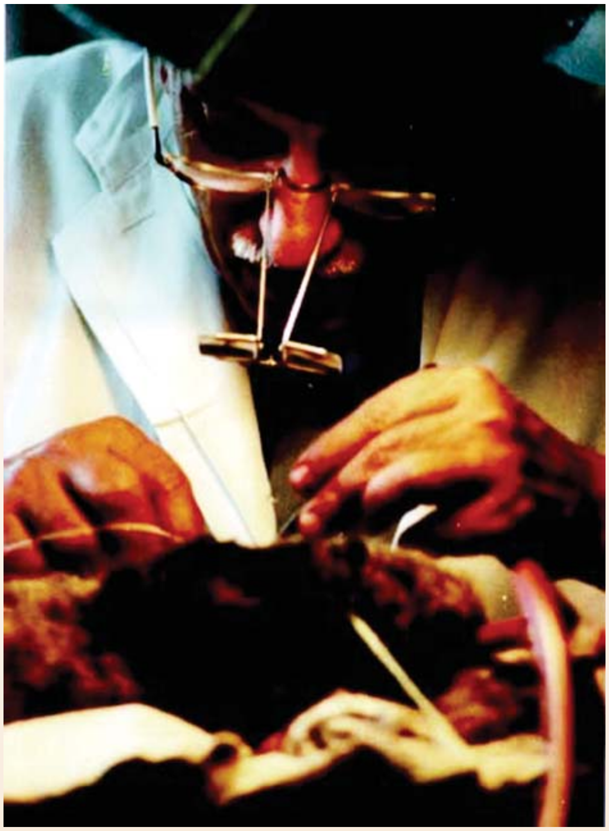
सन् 1971 में रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिफ़ेन्स इंस्टिट्यूट ऑफ फ़िज़ियोलोजी एंड अलाइड साइंसेज), दिल्ली में नौकरी लगने के बाद यह स्वाभाविक था कि देश के एक शीर्षस्थ शरीर क्रिया विज्ञानी के नाम से और बाद में उनके काम से मैं परिचित होता गया। नाम से इसलिए कि जो किताबें मैं उन दिनों पढ़ता था, उनमें से कुछ में उनके शोध का ज़िक्र रहता था और काम से इसलिए कि मुझे श्वसन विज्ञान में कार्य करने का मौक़ा मिला था और उनका श्रेष्ठ शोध कार्य इसी विषय को लेकर था।

शरीरक्रिया विज्ञान में रुचि रखने वालों को उनका संपूर्ण शोध कार्य पुस्तकों और शोध से संबंधित जर्नलों में मिल जाएगा। जहां तक उनके कार्य क्षेत्र का सवाल है, एडिनबर्ग से 'पीएच डी' से वापसी के बाद डॉ. औतार सिंह पेंटल वल्लभभाई पटेल चेस्ट इंस्टिट्यूट, दिल्ली में सहायक निदेशक नियुक्त हुए। उसके बाद सन् 1958 में वे अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान में फिजियोलॉजी के प्रोफेसर नियुक्त हुए। छह वर्ष के बाद वे वल्लभभाई पटेल चेस्ट इंस्टिट्यूट के निदेशक बने और अपने इस पद से सन् 1990 में सेवा निवृत हए। इस दौरान वे पांच वर्षों तक भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद के महानिदेशक भी रहे। वे

यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ मेडिकल साइंसेज़, दिल्ली के प्रधानाचार्य भी रहे। इसके बाद वे पटेल चेस्ट इंस्टिट्यूट में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग से स्वीकृत एक महत्वपूर्ण परियोजना के 'प्रोग्राम डायरेक्टर 'बतौर सन् 2004 तक कार्य करते रहे। अन्ततः अंतरराष्ट्रीय ख्याति प्राप्त डॉ. पेंटल का अल्प समय तक अस्वस्थ रहने के बाद 21 दिसंबर, 2004 के दिन देहांत हो गया।

बहरहाल, डॉ. पेंटल के नाम और काम से तो मैं परिचित रहा लेकिन उनसे मेरी निजी मुलाक़ात होने सन् 1993 से लेकर सन् 2004 के बीच तीन बार हुई। पहली बार वे मेरे एक मित्र आनंद स्वरूप मल्होत्रा को और मुझे त्रिवेंद्रम में फ़िज़ियोलोजी की एक कॉन्फ़्रेन्स के दौरान मिले थे। दूसरी बार तब जब वे हमारे संस्थान डिफ़ेन्स इंस्टिट्यूट ऑफ फ़िज़ियोलोजी एंड अलाइड साइंसेज, तिमारपुर आए थे। तीसरी बार मैं अपने संस्थान के किसी कार्य के सिलसिले में उनके पास पटेल चेस्ट इंस्टिट्यूट गया था। महत्वपूर्ण बात यह है कि जब भी उनसे मुलाक़ात हुई, सन् 1986 में भारत सरकार द्वारा पद्म विभूषण से सम्मानित डॉ. पेंटल से मुझे कोई क़ीमती सीख मिली।

पहली बार मुझे उनसे मिलने का मौक़ा सन् 1993 में त्रिवेंद्रम में फ़िजियोलोजी की एक कॉन्फ़्रेन्स के दौरान मिला।



वे भोजनावकाश के दौरान हम लोगों से ऐसे मिले जिसे वे हमारे कॉलेज के कोई पुराने मित्र हों। रॉयल सोसायटी का एक फ़ेलो और पद्म विभूषण सहित अनेक अंतरराष्ट्रीय - राष्ट्रीय पुरस्कारों से सम्मानित आयु में पर्याप्त वरिष्ठ वैज्ञानिक हमसे हमारे शोध कार्यों को लेकर चर्चा करता रहा और वह भी एक मेज पर मित्रों वाले अंदाज में बैठकर। बिना कोई उपदेश सुने उस दिन मैं अच्छे से समझ गया कि महानता दंभ की नहीं, विनम्रता की जननी है। जो थोथे होते हैं, वे ही अधिक बजते हैं।

दूसरी बार उन्हें हमारे संस्थान में कुछ कार्य था। निदेशक दिल्ली से कहीं बाहर थे। उनका संदेशा मिला कि मैं डॉ. पेंटल के आने पर उनकी अगवानी करूँ। डॉ. पेंटल आए। मैं उन्हें निदेशक के कमरे में ले गया। उन्हें लाइब्रेरी से कोई पुस्तक देखनी थी। जब उनका कार्य समाप्त हो गया तो वे जाने लगे। मैं भी उनके बाजू में चलने लगा। मैने सोचा कि मैं उन्हें उनकी कार तक पहुँचाने के बाद वापस आ जाऊँगा। खैर अभी मैं उनके साथ कुछ ही कदम चला था कि उन्होंने मेरे उद्देश्य को भाँपते हुए मुझ से कहा, ''आपको नीचे तक आने की ज़रूरत नहीं। आप अपना काम देखें; मुझे मालूम है कि मेरी कार कहाँ पर है ?''

तीसरी बार मुझे अपने संस्थान के किसी शोध कार्य के सिलसिले में उनके पास जाना पड़ा। उन दिनों वे वल्लभभाई पटेल चेस्ट इंस्टिट्यूट में 'द सेंटर फ़ॉर विसरल मैकेनिजम्स' के प्रोग्राम डायरेक्टर थे। जब मैं उनसे मिला तो संस्थान से संबंधित बातचीत होने के बाद उन्होंने मुझे अपने कुछ 'ऑरेशन्स' की प्रतिलिपि दी। ऐसा करने के लिए वे पहले एक स्टूल लाए और फिर उस पर चढ़कर उन्होंने एक स्टील की बड़ी आलमारी के ऊपर रखी हुई उन ऑरेशन्स की प्रतिलिपियां मुझे दी। उनमें से एक ऑरेशन को पढ़कर मेरी बेटी संयोगिता ने ''सफलता की क़ीमत'' शीर्षक से एक विज्ञान कथा लिखी जो विज्ञान प्रगति में छपी। इस विज्ञान कथा के बाद ही मैंने विज्ञान कथाएं लिखना शुरू किया था। जब डॉ. पेंटल का निधन हुआ तो अपने संस्थान के उस समय के निदेशक डॉ. पी.के. बनर्जी के साथ मुझे भी उनके अंतिम दर्शन और अपनी संवेदनाएं प्रकट करने का मौक़ा मिला। गौरतलब है कि डॉ. पेंटल 'सोसाइटी फॉर साइंटिफिक वैल्यूज' के संस्थापक अध्यक्ष थे।

तीसरे वैज्ञानिक मुझे जिनसे मिलने का अवसर मिला, वे प्रोफेसर मम्बिलिकालथिल गोविन्द कुमार मेनन (28 अगस्त, 1928-22 नवंबर, 2016) थे जिन्हें आमतौर पर एम. जी. के. मेनन के नाम से जाना जाता है। वे भारतीय विज्ञान के क्षेत्र में एक महान व्यक्तित्व थे जिन्होंने अपने अद्वितीय योगदान और दूरदर्शी नेतृत्व के माध्यम से एक अमिट छाप छोड़ी है। भारत के मैंगलोर में 28 अगस्त 1928 को जन्मे डॉ. मेनन का शानदार करियर विभिन्न वैज्ञानिक अनुसंधान, प्रशासन और नीति - निर्माण के क्षेत्रों में फैला हुआ था। उन्होंने भारत के वैज्ञानिक परिदृश्य को महत्वपूर्ण रूप से उन्नत किया।

मेनन की अकादमिक यात्रा मद्रास विश्वविद्यालय से भौतिकी में स्नातक की डिग्री के साथ शुरू हुई। इसके बाद उन्होंने ब्रिस्टल विश्वविद्यालय से डी.फिल की उपाधि प्राप्त की। वहां उन्होंने नोबेल पुरस्कार विजेता सेसिल पॉवेल के निर्देशन में काम किया। कॉस्मिक किरणों पर उनके शोध ने उन्हें एक प्रबल भौतिक विज्ञानी के रूप में प्रतिष्ठित किया। टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR), मुंबई में अपने कार्यकाल के दौरान कॉस्मिक किरणों और प्राथमिक कणों पर उनके शोध ने उन्हें इस क्षेत्र में एक अग्रणी वैज्ञानिक के रूप में स्थापित किया। उन्होंने भारत की परमाणु

अनुसंधान क्षमताओं के विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

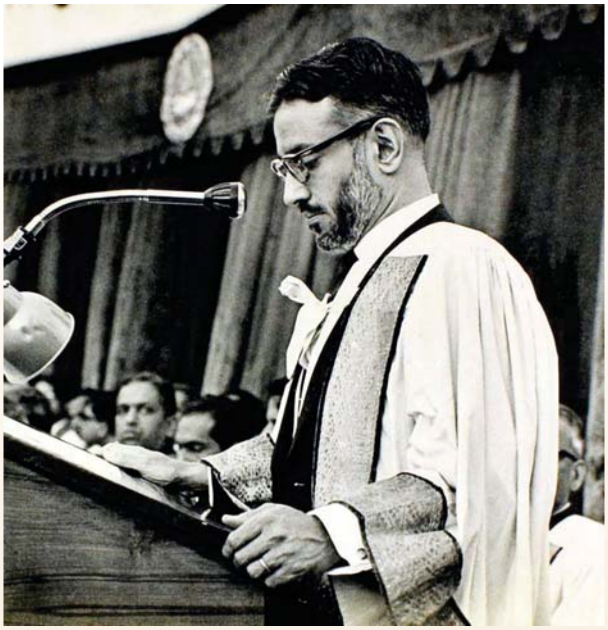
वर्ष 1972 में मेनन को ‘‘टीआईएफआर” का निदेशक नियुक्त किया गया, जहाँ उन्होंने वैज्ञानिक अनुसंधान और विकास को प्रोत्साहित करने के लिए कई परियोजनाएं शुरू कीं। उनके नेतृत्व में लिए “टीआईएफआर” विभिन्न क्षेत्रों में अग्रणी अनुसंधान के लिए एक प्रमुख संस्थान के रूप में उभरा। डॉ. मेनन की दूरदृष्टि और उत्कृष्टता के प्रति प्रतिबद्धता ने इस संस्थान की वृद्धि और इसे अंतरराष्ट्रीय मान्यता दिलाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

डॉ. मेनन का योगदान टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च तक ही सीमित नहीं रहा। उन्होंने भारत की विज्ञान और प्रौद्योगिकी नीतियों को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। वर्ष 1972 से 1977 तक भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) के अध्यक्ष के रूप में उन्होंने भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम को आत्मनिर्भरता और नवाचार की दिशा में ले जाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया। उनके कार्यकाल के दौरान, भारत का पहला उपग्रह आर्यभट्ट सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया, जो देश के अंतरिक्ष अन्वेषण प्रयासों में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर था।

राष्ट्रीय विज्ञान नीति पर अपने प्रभाव को आगे बढ़ाते हुए प्रोफेसर मेनन ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST) के सचिव और बाद में भारत के प्रधानमंत्री के वैज्ञानिक सलाहकार के रूप में कार्य किया। उनकी सलाहकार भूमिका उस अवधि के दौरान महत्वपूर्ण थी जब देश में महत्वपूर्ण वैज्ञानिक और प्रौद्योगिकी प्रगति हुई। उन्होंने कई ऐसे अनुसंधान संस्थानों और कार्यक्रमों की स्थापना का नेतृत्व किया जिसका उद्देश्य भारत के वैज्ञानिक बुनियादी ढांचे और अनुसंधान क्षमताओं को मजबूत करना था।

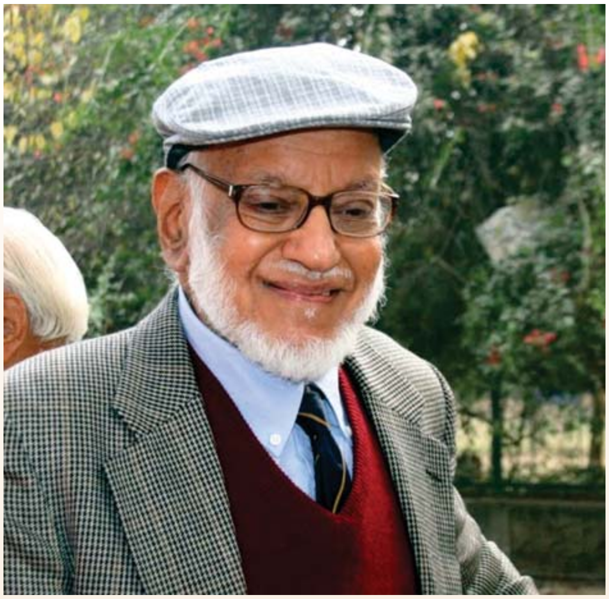
मेनन के उल्लेखनीय योगदानों में से एक भारत के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के विकास में उनकी भागीदारी थी। भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) के निदेशक के रूप में उन्होंने परमाणु अनुसंधान और प्रौद्योगिकी में महत्वपूर्ण प्रगति की देखरेख की जिससे भारत की रणनीतिक और ऊर्जा सुरक्षा उद्देश्यों में योगदान मिला। उनका हमेशा यही प्रयास रहा कि वैश्विक चुनौतियों और प्रतिबंधों के बावजूद भारत परमाणु अनुसंधान के क्षेत्र में अग्रणी बना रहे।

डॉ. मेनन 1990-96 के दौरान राज्यसभा के सांसद रहे। वर्ष 1989 के अंत में भारत के तत्कालीन प्रधानमंत्री विश्वनाथ प्रताप सिंह ने उन्हें विज्ञान, प्रौद्योगिकी और शिक्षा राज्य मंत्री के रूप में नियुक्त किया। सौभाग्य से इस दौरान मुझे वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सी.एस.आई.आर.) के एक प्रमुख वैज्ञानिक के साथ उनके सरकारी निवास पर जाने का मौक़ा मिला। इस मुलाकात का मुख्य उद्देश्य हिन्दी सहित सभी भारतीय भाषाओं में विज्ञान लेखन पर उनसे आशीर्वाद प्राप्त करना था। यह मेरे जीवन का पहला अवसर था जब मुझे उनके क़द के किसी वैज्ञानिक से सीधे बातचीत का अवसर मिला था।



तत्पश्चात, उनसे मिलने और उनके साथ एक यादगार तस्वीर खिंचवाने का एक स्वर्णिम अवसर मुझे तब मिला जब वे नई दिल्ली में भारतीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा इंडिया गेट लॉन में 3 अगस्त से लेकर 16 अगस्त तक आयोजित विज्ञान प्रदर्शनी ‘अग्रसर’ में 16 अगस्त के दिन प्रदर्शनी से संबंधित पुरस्कार वितरण हेतु पधारे थे। फ़ोटो सेशन के दौरान जिस सहज भाव से उन्होंने मुझे अपने पास आने का संकेत दिया था, वह मेरे लिए एक अविस्मरणीय अनुभव था।

डॉ. मेनन की विरासत उनके विज्ञान शिक्षा और सार्वजनिक नीति के प्रति प्रतिबद्धता से भी चिह्नित होती है। उन्होंने नेशनल काउंसिल फॉर साइंस एंड टेक्नोलॉजी कम्युनिकेशन (NCSTC) के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई जिसका उद्देश्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी को जनता के बीच लोकप्रिय बनाना है। विज्ञान संचार में उनके प्रयासों ने



वैज्ञानिक अनुसंधान और सार्वजनिक समझ के बीच की खाई को पाटने में मदद की और इससे भारत में वैज्ञानिक जिज्ञासा और नवाचार की संस्कृति को बढ़ावा मिला।

अपने कॅरियर के दौरान, मेनन को उनके विज्ञान और समाज में योगदान को प्रतिबिंबित करने वाले कई पुरस्कार और सम्मान मिले। इनमें पद्‌म श्री (1961), पद्‌म भूषण (1968), और पद्‌म विभूषण (1985) शामिल हैं जो भारत के उच्चतम नागरिक सम्मान हैं। उनकी अंतर्राष्ट्रीय पहचान में दुनिया भर के प्रतिष्ठित संस्थानों से फेलोशिप और पुरस्कार शामिल हैं जो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर उनके वैश्विक प्रभाव को उजागर करते हैं।

कुल मिलाकर, प्रोफेसर एम.जी.के. मेनन का जीवन और कार्य वैज्ञानिक उत्कृष्टता और दूरदर्शी नेतृत्व की भावना का प्रतीक है। कॉस्मिक किरण भौतिकी, अंतरिक्ष अनुसंधान, परमाणु ऊर्जा, और विज्ञान नीति में उनके योगदान ने एक स्थायी विरासत छोड़ी है, जो भारत और दुनिया भर में भविष्य की वैज्ञानिक पीढ़ियों को प्रेरित करती रहेगी। ज्ञान की उनकी अनवरत खोज और समाज के लाभ के लिए विज्ञान को उन्नत करने की उनकी प्रतिबद्धता भारतीय वैज्ञानिक इतिहास के अभिलेखों में एक मार्गदर्शक प्रकाश स्तंभ के रूप में बनी हुई है। अनुसंधान को लेकर प्रोफेसर मेनन के विचारों को हम इस विज्ञानकु से आसानी से समझ सकते हैं-

‘‘मेरा मानना
शोध का लक्ष्य न हो
पैसा कमाना।’’

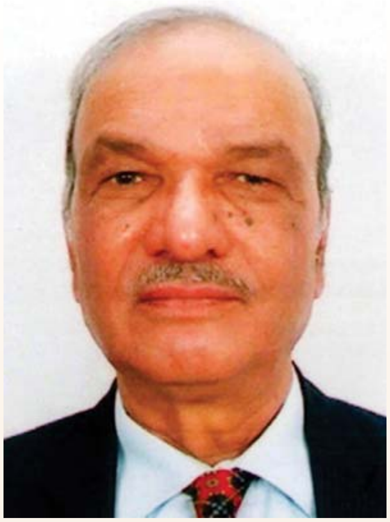
चार वरिष्ठ वैज्ञानिकों से संबंधित इस आलेख में अब जिस वैज्ञानिक का जिक्र किया गया है, उनका जन्म वर्तमान उत्तराखंड राज्य के नैनीताल ज़िला के धारी ब्लॉक के अनार्पा गाँव में 6 जून 1935 को हुआ था। स्वाभाविक है कि उस काल खंड में उन्हें माध्यमिक ही नहीं, प्राथमिक शिक्षा के लिए भी ऊबड़-खाबड़ पहाड़ी पंगडंडियों पर मीलों चलना पड़ता था। उनके पाँव पालने में ही नजर आने लगे थे। मैट्रिक और इंटरमीडियट की परीक्षा प्रथम श्रेणी में उत्तीर्ण करने के बाद उन्होंने अपनी बी एससी और एम एससी (भौतिकी) की उपाधियां इलाहबाद विश्वविद्यालय से प्रथम श्रेणी में उत्तीर्ण की। एम एससी में स्वर्ण पदक प्राप्त करने की वजह से उन्हें विश्वविद्यालय में सन्‌ 1957 में भौतिकी का प्रवक्ता नियुक्त किया गया।

भौतिकी के अध्यापन के दौरान ही उन्होंने अपने तत्कालीन विभाग प्रमुख डॉ. केदारेश्वर बनर्जी (15 सितंबर 1900-30 अप्रैल 1975) के मार्गदर्शन में कार्बनिक क्रिस्टलों से विकीर्णित एक्स-किरण प्रकीर्णन मापनों के विषय में अनुसंधान कार्य शुरू किया और 1962 में पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की।

सन्‌ 1965 में उन्हें अमेरिका की यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफ़ोर्निया, रिवरसाइड में अतिथि प्रवक्ता के रूप में नियुक्ति मिली तो वे वहां चले गए। इसके 2 वर्ष बाद यानी सन्‌ 1967 में वे रूड़की विश्वविद्यालय (सन्‌ 2001 से इस भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की नाम दिया गया) में भौतिकी के प्रोफेसर के रूप में नियुक्त होने पर स्वदेश लौट आए। उस समय उनकी उम्र मात्र 32 साल थी। सन्‌ 1967 से 1986 के बीच वे रूड़की विश्वविद्यालय में रहे। सन्‌ 1986 में उन्हें राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला, दिल्ली का निदेशक नियुक्त किया गया और तत्पश्चात सन्‌ 1991 में उन्हें वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद के महानिदेशक का कार्यभार सौंपा गाया। यहाँ से वे सन्‌ 1995 में सेवानिवृत्त हुए।

जहाँ तक मुझे याद है, सन्‌ 1992 में रफ़ी मार्ग अवस्थित सीएसआईआर मुख्यालय में हिंदी में विज्ञान संचार से जुड़े तीस रचनाकारों को उनके द्वारा हिंदी में दी जाने वाले एक विज्ञान विषयक वार्ता में बतौर श्रोता आमंत्रित किया गया था। मैं भी उनमें शामिल था। विषय तो भौतिकी का था लेकिन उसे विज्ञान के अन्य विषयों के लेखकों ने भी बड़े

मनोयोग से सुना। उस दिन मुझे अहसास हुआ कि यदि किसी की वार्ता के विषय पर मज़बूत पकड़ हो तो वह उसे किसी भी ऐसी भाषा में आसानी से समझा सकता है जो उसे और श्रोताओं को, दोनों को आती हो। अपने पूरे उद्‌बोधन के दौरान उनकी भाषा सरल और सरस थी।



उसके बाद मैंने उन्हें भारतीय विज्ञान कांग्रेस सहित अनेक दूसरे विशिष्ट वैज्ञानिक मंचों पर अनेक बार देखा और सुना लेकिन उन्हें मुलाक़ात कहना ग़लत होगा। उनसे मेरी दूसरी मुलाक़ात तब हुई जब वे डीआरडीओ के भर्ती और मूल्यांकन केंद्र के अध्यक्ष (जुलाई 1, 1997-जून 30, 2000) थे। दरअसल, उन्हें हमारे तत्कालीन निदेशक डॉ. विलियम सेलवमूर्ति ने संस्थान में मनाए जाने वाले हिंदी दिवस पर बतौर मुख्य अतिथि आमंत्रित किया था। मैं उन दिनों संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति में था और लगभग पच्चीस वर्षों तक मैं अपने संस्थान 'रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिफेंन्स इंस्टिट्यूट ऑफ फ़िज़ियोलोजी एंड अलाइड साइंसेज), दिल्ली' में राजभाषा संबंधी सभी गतिविधियों से जुड़ा रहा। संस्थान के सभी निदेशक हिंदी से जुड़ी सभी गतिविधियों में मुझे साथ रखते थे।

खैर, जैसे ही हमारे मुख्य अतिथि की गाड़ी संस्थान के प्रांगण में पहुंची, मैं उनके स्वागत के लिए वहां मौजूद था। मैं उन्हें लेकर निदेशक के ऑफ़िस में पहुंचा तो वहां पूर्व तय व्यवस्था के अनुसार कुछ देर चाय के साथ निदेशक ने उन्हें संस्थान द्वारा किए शोध कार्यों की जानकारी दी। फिर किसी सिलसिले में जब निदेशक ने उन्हें मेरे हिंदी विज्ञान लेखन के विषय में बताया तो उन्होंने बहुत ही मधुर स्वर में कहा था - ''मैं जानता हूँ।''

मुझे मालूम है कि ऐसा उन्होंने मेरे उत्साहवर्धन के लिए कहा था किंतु यही अंतर तो होता है एक विशिष्ट व्यक्ति और सामान्य व्यक्ति में। विशिष्ट व्यक्ति अपने संपर्क में आने वाले सभी व्यक्तियों को और बेहतर करने के लिए प्रेरित करते हैं।

तत्पश्चात उन्होंने संस्थान के कॉन्फ़्रेन्स हॉल में हिंदी और विज्ञान को लेकर अपना भाषण दिया। उस भाषण के दौरान कही उनकी एक बात को मैं आज तक नहीं भूला हूँ । उन्होंने बताया कि वे कुछ महीने पहले लेह गए थे और वहां मुस्तैद जवानों को देखकर उन्हें महसूस हुआ कि काश उनके हाथ में भी देश रक्षा हेतु एक बंदूक होती लेकिन फिर उन्हें विचार आया कि उनका धर्म विज्ञान है और उन्हें देश सेवा बंदूक से नहीं, विज्ञान से करनी चाहिए। इसके बाद अपने समय के चोटी के वे भौतिकविद अपने कथन के समर्थन में गीता के इस श्लोक को बोले थे- श्रेयान्स्वधर्मो विगुणः परधर्मात्स्वनुष्ठितात्। स्वधर्मे निधनं श्रेयः परधर्मो भयावहः।। अर्थात हम सभी को अपने अपने धर्म का पालन करना चाहिए।

गीता से प्रेरणा लेने वाले और 'श्रमं विना न किमपि साध्यम' के वे एक ऐसे प्रतीक थे जिनके वैज्ञानिक कार्यों की जानकारी भौतिकी के शोध जर्नलों में प्रचुरता से मौजूद है। उन्हें विज्ञान के प्रतिष्ठित पुरस्कार 'शांति स्वरूप भटनागर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पुरस्कार' सहित अनेक पुरस्कारों के अलावा भारत सरकार ने सन् 1991 में पद्‌म श्री और सन् 2003 में पद्‌म भूषण से सम्मानित किया था। वे निरंतर विज्ञान के क्षेत्र में राष्ट्र को अपनी सेवाएं देते रहे। अंततः नियति ने उन्हें हमसे छीन लिया और 15 मई 2020 के दिन उनका गुरुग्राम, हरियाणा में निधन हो गया। ऐसे डॉ. श्रीकृष्ण जोशी भारत के सभी युवाओं के लिए निरंतर प्रेरणा स्रोत बने रहेंगे।

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास), डीआरडीओ से वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद से सेवानिवृत सुभाष चंद्र लखेड़ा लोकप्रिय विज्ञान लेखक और बेबाक वक्ता हैं। डिजिटल मंचों पर वे पिछले कुछ वर्षों से अपने यात्रा संस्मरणों को समय-समय पर लिखते रहे हैं। ये संस्मरण वैज्ञानिक आधार पर इतने खरे उतरते हैं कि पाठकों ने इसे एक नई विधा का स्वरूप मान लिया। सुभाष चंद्र लखेड़ा हार्डकोर विज्ञान संबंधी शोध के समानान्तर आम जन को विज्ञान की गूढ़ बातें सरल भाषा में साझा करते आये हैं। आप दिल्ली निवासी हैं और इन दिनों न्यूजर्सी, अमेरिका में रह रहे हैं।

subhash.surendra@gmail.com

विज्ञान कथा

आखिरी उड़ान

डॉ. अरविंद मिश्र

मंगल ग्रह की लाल मिट्टी और विशाल वालिस मरिनेरिस घाटी के किनारे, न्यू टेरा सिटी अपनी चमकते गुंबदों और टावरों के साथ सुशोभित था। औद्योगिक उत्कृष्टता का द्योतक यह शहर, मानवता की तकनीकी महत्वाकांक्षा का प्रतीक था। इसके पारदर्शी गुंबद, जो अंतरिक्ष के विकिरण से सुरक्षा प्रदान करते थे, सूर्य की किरणों को फ़िल्टर करके शहर को एक सुनहरी आभा से नहलाते थे।

न्यू टेरा सिटी की भूमिगत संरचनाएं, हाइड्रोपोनिक फार्मए और सौर पैनलों के साथ-साथ छोटे परमाणु रिएक्टर मंगल की बंजर भूमि में जीवन के स्पंदन को गति दे रहे थे।

पृथ्वी के बजाय मंगल को इस महत्वाकांक्षी प्रोजेक्ट के लिए तब चुना गया था जब पृथ्वी पर्यावरणीय संकटों और संसाधन की कमी से जूझ रही थी। मंगल की सतह पर हिमजल, कार्बन डाइऑक्साइडए और खनिजों की उपलब्धता ने आत्मनिर्भर कॉलोनी की स्थापना को संभव बना दिया था। साथ ही, इसके कम गुरुत्वाकर्षण और सौर मंडल में सूर्य के निकट होने के कारण यह भावी अंतरतारकीय अंतरिक्ष यात्राओं और खनिज संसाधनों के खनन के लिए एक आदर्श विकल्प था। न्यू टेरा सिटी केवल एक तकनीकी चमत्कार ही नहीं थाए बल्कि मानवता के लिए एक नई दुनिया में अस्तित्व की पहली मिसाल भी था।

•••

टेरा सिटी की चमचमाती इमारतें सूरज की किरणों में सोने की तरह दमक रही थीं। यह शहर मानव सभ्यता की अद्यावधि प्रगति का आखिरी गढ़ था-एक ऐसी जगह जहाँ प्रौद्योगिकी अपनी चरम सीमा तक पहुँच चुकी थी। हवा में उड़ते

ड्रोन, सड़कों पर दौड़ते स्वचालित वाहन और हर इंसान के दिमाग में प्रत्यारोपित न्यूरो चिप्स ने जीवन को इतना आसान बना दिया था कि मेहनत की कोई जरूरत ही नहीं रह गई थी। लेकिन इस चमक के पीछे एक गहरे अंधेरे की काली परछाई भी दिख जाती थी। पिछले 200 सालों से मानव सभ्यता ने कोई नया अन्वेषण नहीं किया था। 'प्रौद्योगिकी पठार' (technological platue) – जिसे लोग 'द ग्रेट स्टैग्नेशन' कहते थे, ने सभ्यता को जकड़ लिया था।

विक्रांत, एक 34 साल का भारतीय मूल का अंतरिक्ष वैज्ञानिक, न्यू टेरा सिटी के सेंट्रल रिसर्च टॉवर की सबसे ऊँची मंजिल पर खड़ा था। उसकी आँखों में एक अजीब सी चमक थी। वह उन कुछ लोगों में से था, जो मानते थे कि मानवता की प्रगति अभी रुकी नहीं है। उसके सामने एक विशाल स्क्रीन पर 'प्रोजेक्ट फीनिक्स' का ब्लूप्रिंट चमक रहा था जिसमें एक अंतरिक्ष यान प्रदर्शित था जो प्रकाश से तेज यात्रा करने की क्षमता रखता था और यही मानवता की आखिरी उम्मीद भी थी। अगर यह सफल हुआ, तो मानव अंतरतारकीय सितारों तक पहुँच सकता था। लेकिन अगर यह विफल हुआए तो शायद मानवता को हमेशा के लिए अपनी सीमाओं को स्वीकार करना पड़ता।

●●

''विक्रांत, तुम पागल हो गए हो,'' उसकी सहकर्मी और दोस्त लारा ने कहा। अमेरिकी नागरिक लारा एक न्यूरो-इंजीनियर थी, और वह प्रोजेक्ट फीनिक्स की सबसे बड़ी आलोचक थी।

'प्रकाश से तेज यात्रा असंभव है। आइंस्टीन की थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी को तोड़ना भौतिकी के नियमों को तोड़ने जैसा है।' लारा ने जोर देकर कहा।

'आइंस्टीन 20वीं सदी का वैज्ञानिक था, लारा,' विक्रांत ने जवाब दिया, उसकी आवाज में एक अजीब सा आत्मविश्वास था।

'हमने पिछले 300 सालों में ऐसे कई नियम तोड़े हैं, जो पहले असंभव लगते थे। प्रोजेक्ट फीनिक्स हमारा आखिरी मौका है। अगर हमने कोशिश नहीं की, तो हम हमेशा के लिए पृथ्वी और सौरमंडल में पर कैद होकर रह जाएंगे।' विक्रांत ने दृढ़ स्वर में कहा।

लारा ने गहरी साँस ली और कहा, 'और अगर यह विफल हो गया तो? याद रहे पिछले 50 सालों में 12 अंतरिक्ष यान हमारे सौर मंडल से बाहर भी नहीं निकल पाए। हर बार हमें लगा कि हमने सीमा तोड़ ली, लेकिन हम हार गए।'

'इस बार की उड़ान अलग होगी,' विक्रांत ने एक एक शब्द पर जोर देकर कहा। उसने स्क्रीन पर एक बटन दबाया, और फीनिक्स यान का 3D मॉडल सामने आ गया।

'यह यान एक नए तरह के क्वांटम ड्राइव से लैस है। हमने इसे डार्क मैटर की ऊर्जा से जोड़ा है। सैद्धांतिक रूप सेए क्वांटम ड्राईव और डार्क मैटर के संयोग से उपजी अपार ऊर्जा हमें वॉर्महोल के जरिए गैलेक्सी के दूसरी छोर तक ले जा सकेगी।' विक्रांत ने बताया।

'वह तो मुझे भी ज्ञात है' लारा ने सिर हिलाया और आगे कहा।

'सैद्धांतिक रूप से ही न? लेकिन अगर यह गलत हुआ, तो पायलट या क्रू की जान को खतरा है। वैसे तुम अकेले ही इस यान को उड़ाने का जोखिम लेने जा रहे हो।'

विक्रांत मुस्कुराया। ''अगर मैं ऐसा नहीं करूँगा, तो कौन करेगा?''।

●●

आखिर लॉन्च का दिन आ ही गया। न्यू टेरा सिटी के बाहर बने लॉन्चपैड पर मंगलवासियों की भीड़ जमा थी। लोग उत्साहित थे, लेकिन उनके चेहरों पर डर भी साफ दिख रहा था। प्रोजेक्ट फीनिक्स मानवता की आखिरी कोशिश थी।

अगर यह कोशिश विफल हुई तो मानवता सदैव अपनी प्रगति की मौजूदा सीमारेखा में कैद होकर रह जायेगी।

विक्रांत ने अपना स्पेससूट पहना और फीनिक्स यान में बैठ गया। उसका दिल जोर-जोर से धड़क रहा था। कंट्रोल रूम से लारा की आवाज आई, ''विकी, अभी भी वक्त है। तुम वापस आ सकते हो।''

''लारा, मैंने अपना फैसला ले लिया है,'' मॉनीटर पर जवाब उभरा।

''अगर मैं सफल हुआ, तो हम उन सितारों तक जा पहुँचेगे जहां के लिये कवियों ने कभी कल्पना की थी कि सितारों के आगे जहां और भी है''। और अगर मैं विफल हुआ, तो कम से कम हमें अपनी नाकामयाबी से कोई सीख तो मिलेगी।''

●●

काउंटडाउन शुरू हुआ। 10... 9... 8... 7... 6... 5... 4... 3... 2... 1... लॉन्च!

फीनिक्स यान ने धरती छोड़ दी। भीड़ ने तालियाँ बजाईं, लेकिन विक्रांत को पता था कि असली चुनौती अब शुरू होगी। यान तेजी से वायुमंडल से बाहर निकला और अंतरिक्ष की काली खाईयों में विलीन हो गया। विक्रांत ने क्वांटम ड्राइव को एक्टिवेट किया। यान के चारों ओर एक नीला प्रकाश चमकने लगा।

''क्वांटम ड्राइव एक्टिवेटेड,'' विक्रांत ने ग्राऊंड कंट्रोल को आश्वस्त किया ।

''वॉर्महोल जेनरेशन शुरू'' विक्रांत का हर्षातिरेक भरा स्वर गूंजा।

कंट्रोल रूम में लारा और उसकी टीम स्क्रीन पर नजरें गड़ाए हुए थी। अचानक, यान के चारों ओर एक चमकीला वॉर्महोल खुल गया।

''यह काम कर रहा है!'' लारा चिल्लाई। लेकिन उसकी खुशी ज्यादा देर नहीं टिकी।

वॉर्महोल अचानक अस्थिर हो गया। यान के सेंसर ने खतरे की चेतावनी दी। ''विकी क्विक..., तुरंत बाहर निकलो! वॉर्महोल कोलैप्स कर रहा है!'' लारा ने चिल्लाकर कहा।

लेकिन कोई प्रत्युत्तर नहीं। विचलित कर देने वाला एक गहरा सन्नाटा छा गया। वॉर्महोल के कोलैप्स ने फीनिक्स यान को अपनी ओर खींच लिया। एक तेज़ धमाके के साथ, वॉर्महोल गायब हो गया था। कंट्रोल रूम में सन्नाटा गहन होता गया। विक्रांत और उसके यान का ग्राऊंड संपर्क टूट चुका था।

●●●●

विक्रांत को जब होश आया तो वह अपने यान के कॉकपिट में था। लेकिन बाहर का नजारा कुछ और ही था। वह किसी अनजानी जगह पर था-चारों ओर चमकते हुए नीले क्रिस्टल थे, और हवा में एक अजीब सा संगीत गूँज रहा था। उसने अपने सेंसर चेक किए, लेकिन वे काम नहीं कर रहे थे।

''मैं कहाँ हूँ?'' विक्रांत ने खुद से सवाल किया। उसने अपने स्पेससूट का हेलमेट पहना और यान से बाहर निकला। बाहर का दृश्य और भी हैरान करने वाला था। वह किसी अज्ञात से ग्रह पर था, लेकिन यह पृथ्वी नहीं थी और न ही सौरमंडल का कोई ठौर ठिकाना। आसमान में तीन

सूरज चमक रहे थे, और जमीन पर चमकते हुए क्रिस्टल ऐसे लग रहे थे जैसे वे जीवित हों। अचानक, एक आकृति उसके सामने प्रकट हुई। वह कोई इंसान नहीं था-एक लंबा, पारदर्शी प्राणी, जिसके शरीर से नीला प्रकाश निकल रहा था। ''स्वागत है, कैप्टन विक्रांत।'' उस प्राणी ने कहा। उसकी आवाज विक्रांत के दिमाग में सीधे गूँज रही थी।

''आप कौन हैं? और आपको मेरा नाम कैसे पता?'' विक्रांत ने हैरानी से पूछा।

''हम इस ब्रह्मांड के संरक्षक हैं,'' उस अजीब से प्राणी ने जवाब दिया। ''हम तुम्हें यहाँ इसलिए लाये क्योंकि तुमने अपनी प्रौद्योगिकी सीमा को तोड़ने की कोशिश की। लेकिन तुम्हें यह समझना होगा कि हर प्रजाति की एक प्रौद्योगिकी सीमा होती है। इसीलिये ब्रह्मांड में मौजूद अनेक सभ्यताओं के बीच संवाद नहीं है। वे अपनी अपनी सीमाओं का सम्मान करते हैं और मजे में हैं''

''सीमा... कैसी सीमा?'' विक्रांत ने गुस्से से कहा। उसकी वाणी जैसे विराम न लेने को उद्यत हो।

''हम पृथ्वी वासियों ने अपनी सीमाओं को बार-बार तोड़ा है। हम मंगल तक आकर कालोनियां बसा चुके हैं। अन्य ग्रहों की ओर भी देख रहे हैं। हमने विलक्षण कृत्रिम बुद्धि को बनाया, हमने डार्क मैटर को नियंत्रित किया। हम और आगे बढ़ सकते हैं! हम बढ़ने को कृत संकल्पित हैं।''

उस अजीब से प्राणी ने एक गहरी साँस ली। ''तुम्हारी प्रजाति ने बहुत कुछ हासिल किया है, लेकिन तुम्हारी महत्वाकांक्षा तुम्हें नष्ट कर देगी। प्रकाश से तेज यात्रा ब्रह्मांड के संतुलन को तोड़ देती है। अगर तुमने ऐसा किया, तो तुम्हारी पूरी सभ्यता ख़त्म हो जाएगी।''

विक्रांत अभी भी आक्रोशित था। ''तुम हमें रोक नहीं सकते। हम सितारों के आगे और आगे तक पहुँचेंगे, चाहे जो हो जाए!'' अजीब प्राणी ने सिर हिलाया। ''हम तुम्हें रोक नहीं रहे। हम तुम्हें चेतावनी दे रहे हैं। लेकिन अगर तुम नहीं माने, तो हमें तुम्हें सबक सिखाना होगा।''

अचानक, विक्रांत को एक तेज़ झटका लगाए और वह फिर से अपने यान में प्रविष्ट हो चुका था। जैसे किसी अदृश्य शक्ति ने उसे यान कंट्रोल कक्ष में ला पटका हो। आखिर वार्महोल ने उसके यान को वापस उगल दिया था। अब वह फिर पहले जैसे मंगल ग्रह के पास था। उसने कंट्रोल रूम को कॉल किया।

''लारा, मैं वापस आ गया हूँ!''

''विक्रांत ! तुम ज़िंदा हो!'' लारा की आवाज में खुशी थी। ''इतने वर्ष तुम कहाँ थे?''

''मैं... मैं एक अनजानी जगह पर था,'' विक्रांत ने जवाब दिया। ''वहां मुझे कुछ प्राणियों ने चेतावनी दी। उन्होंने कहा कि अगर हमने अपनी सीमा को तोड़ने की कोशिश की, तो हमारी सभ्यता नष्ट हो जाएगी।''

जवाब सुन लारा चुप हो गई।

'तो क्या हम वाकई अपनी सीमा तक जा पहुँचे हैं?'' अकस्मात लारा के ओठ बुदबुदाये।

विक्रांत ने गहरी साँस ली। ''शायद हाँ। शायद हमें अपनी महत्वाकांक्षा को छोड़कर जो हासिल किया है, उसी में खुश रहना चाहिए।''

●●●

विक्रांत की वापसी के बाद, न्यू टेरा सिटी में एक बड़ा बदलाव आया। लोगों ने प्रोजेक्ट फीनिक्स को बंद कर दिया। मानवता ने अपनी सीमाओं को स्वीकार कर लिया था। लेकिन विक्रांत के दिमाग में एक सवाल हमेशा गूंजता रहता - क्या वे अजीब से प्राणी सही थे, या मानवता को एक और मौका मिलना चाहिए था? क्या सितारों में सभ्यता की खोज की यह आखिरी समानव उड़ान थी?

आकाश में चमकते तारों के नीचे, मानवीय अन्वेषण के लिए अभी भी एक अंतहीन कालखंड मौजूद था। मानवीय जिजीविषा थकी जरूर थी मगर अभी वह हारी नहीं थी।

meghdootmishra@gmail.com

लोकप्रिय विज्ञान लेखक एवं कथाकार। 'एक और क्रौंच वध', 'कुंभ के मेले में मंगलवासी' और 'राहुल की मंगल यात्रा' विज्ञान कथा संकलन के साथ ही कई लोकप्रिय विज्ञान विषयक और बच्चों के लिए विज्ञान गल्प पर लिखीं पुस्तकें प्रकाशित। लोकप्रिय विज्ञान विषयक कई ब्लॉगों का नियमित लेखन। प्रमुखतः साईब्लॉग और साइंस फिक्शन इन इंडिया। साइंस ब्लॉगर्स असोसिएशन के मानद अध्यक्ष। इन्डियन साइंस फिक्शन राईटर्स एसोसिएशन के संस्थापक सचिव। चेंगडू, चीन में अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान कथा सम्मेलन में भारत का प्रतिनिधित्व किया।

meghdootmishra@gmail.com

विज्ञान कविता

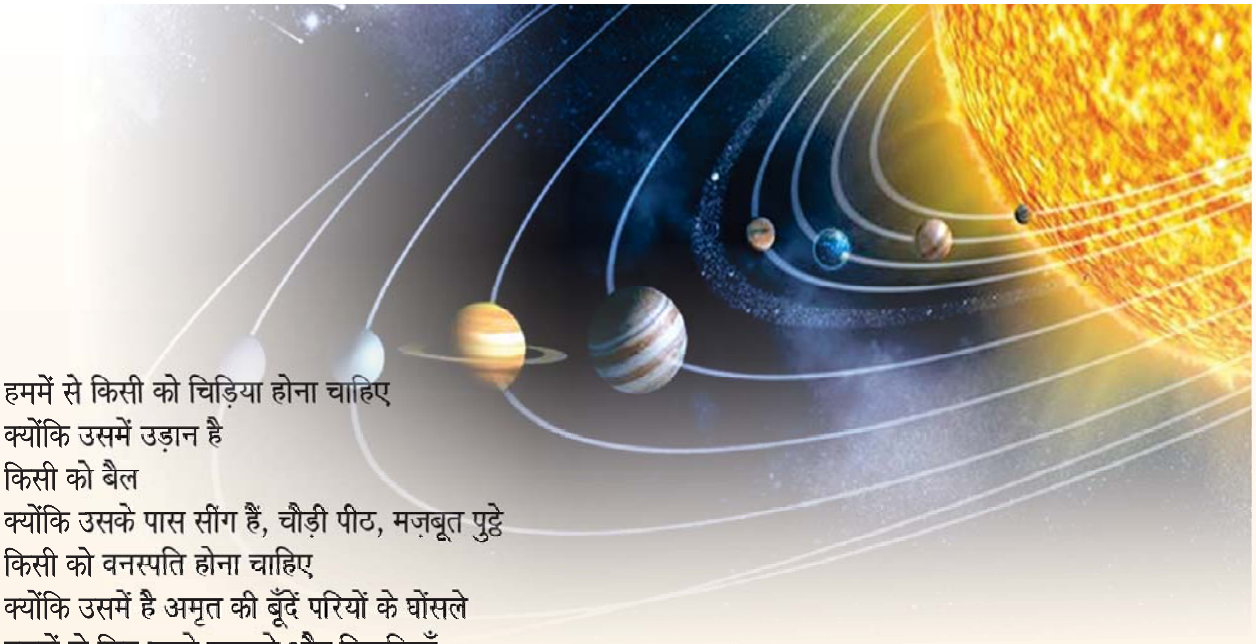
ब्रह्माण्ड होना चाहिए

सोमदत्त

हमें ताम्बा होना चाहिए और जस्ता
लोहा और एल्यूमीनियम
पीतल और चाँदी
सोना और प्लेटिनम
हीरा और प्ल्यूटोनियम

हममें से किसी-किसी की
मोती भी होना चाहिए या खनिज तेल
डीज़ल या पेट्रोल
मिट्टी का तेल तक बनने के लिए
तैयार होना चाहिए
और कोयला भी

या शीतल जलधार धधकते भू-खंड की
या पानी का सोता ऊँचे पर्वत पर
हमें तारागण होना चाहिए
अपने अक्षांशों-देशांशों पर पृथ्वी की परिक्रमा करते
ग्रह होना चाहिए
सूर्य होने की हद तक हममें से किसी को
धधकना चाहिए अपनी आत्मा में



हममें से किसी को चिड़िया होना चाहिए
क्योंकि उसमें उड़ान है
किसी को बैल
क्योंकि उसके पास सींग हैं, चौड़ी पीठ, मज़बूत पुट्ठे
किसी को वनस्पति होना चाहिए
क्योंकि उसमें है अमृत की बूँदें परियों के घोंसले
दूसरों के लिए बनते दरवाज़े और खिड़कियाँ
पालना और आग

किसी को
हाँ, हममें से किसी को सर्प भी होना चाहिए
क्योंकि उसमें विष है विष को काटने वाला
हममें से किसी को मछली होना चाहिए
फ़ासफ़ोरस के लिए
किसी को मृग रू कस्तूरी के वास्ते

किसी को
मनुष्य होने के बावजूद हम सबको
चौरासी लाख योनियों की ताक़त जोड़कर
समरसता हासिल करनी चाहिए
पृथ्वी की वायु की आकाश पाताल की

हमें भू-खण्ड नहीं
अनन्त सम्भावनाओं से भरा ब्रह्माण्ड बनना चाहिए
मिल-जुलकर आपस में

कितना छोटा होता जा रहा हूँ मैं
कितना नगण्य
प्राणियों से स्पन्दित इस विराट में
लेकिन कितना खुला
कितना प्रवहमान
ख़ुद को उनके हर विस्मय हर अधीरता से जोड़कर
घुलता हुआ उनके आत्मीय प्रवाह में !

सन 1939, मैहर, मध्यप्रदेश में जन्म। कविता संग्रह : रेल बोगदे में, किस्से अरबों में, पुरखों के कोठार से। अनुवाद : नाजिम हिकमत की कविताएं, गाथाएँ सपनों की, मनमानी के मजे, नन्ही डिबिया : वास्कोकोपा की कविताएँ। 1982 में तकनीकी प्रशिक्षण के सिलसिले में भारतीय प्रतिनिधि के रूप में यूगोस्लाविया और नीदरलैंड की यात्राएँ। सम्मान : सोवियत लैण्ड नेहरू अवार्ड। साक्षात्कार' के संपादक रहे। निधन : 18 अप्रैल 1989

राष्ट्रीय मलेरिया अनुसंधान संस्थान

डॉ. मनीष मोहन गोरे

राष्ट्रीय मलेरिया अनुसंधान संस्थान (एनआईएमआर) की स्थापना वर्ष 1977 में 'मलेरिया अनुसंधान केंद्र' के रूप में की गई थी, जिसका नाम नवंबर 2005 में बदलकर 'राष्ट्रीय मलेरिया अनुसंधान संस्थान' कर दिया गया। एनआईएमआर भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद के तहत एक स्वायत्त अनुसंधान निकाय है।

अनुसंधान गतिविधियां

संस्थान का प्राथमिक कार्य बुनियादी, अनुप्रयुक्त और परिचालन क्षेत्र अनुसंधान के माध्यम से मलेरिया की समस्याओं का अल्पावधि के साथ-साथ दीर्घकालिक समाधान खोजना है। संस्थान प्रशिक्षण, कार्यशालाओं और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के माध्यम से मानव शक्ति संसाधन विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वर्षों से किए गए अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्रों में मच्छर जीव सर्वेक्षण, महत्वपूर्ण मलेरिया रोगवाहकों और परजीवियों के लिए आनुवंशिक और आणविक मार्करों का विकास, कोशिकावर्गिकीय (साइटोटेक्सोनॉमिक) अध्ययन में प्रमुख वेक्टरों को प्रजातियों के परिसरों के रूप में पहचानना और सहोदर प्रजातियों के बीच जैविक विविधताओं की जांच करने के लिए प्रयोगशाला और क्षेत्र अध्ययन शामिल हैं। सहोदर प्रजातियों के लिए आणविक पहचान तकनीकों का विकास, स्थान और समय के माध्यम से कीटनाशक प्रतिरोध की निगरानी, कार्य योजनाओं की तैयारी आदि से बहुमूल्य जानकारी प्राप्त हुई है। नए कीटनाशकों, बायोलार्विसाइड्स, कीटनाशक-संसेचित मच्छरदानियों, दवाओं और परजीवी डायग्नोस्टिक किटों के क्षेत्र मूल्यांकन ने मलेरिया नियंत्रण के लिए नए आयुध प्रदान किए हैं। इनमें से कई को राष्ट्रीय मलेरिया नियंत्रण कार्यक्रम में जगह भी मिली है।

राष्ट्रीय मलेरिया अनुसंधान संस्थान के पास दिल्ली में अच्छी तरह से विकसित प्रयोगशालाओं का एक नेटवर्क है, जो मलेरिया के क्षेत्रों में 8 फील्ड इकाइयों के साथ-साथ मलेरिया के अधिकांश पहलुओं पर शोध कर रहा है। यह नेटवर्क नई तकनीकों के लिए परीक्षण के मैदान के रूप में काम करने सहित प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण में मदद भी करता है।

क्षेत्रीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान केंद्र, गोरखपुर

क्षेत्रीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान केंद्र (आरएमआरसी), गोरखपुर, भारत सरकार के स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय के तहत भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर) का एक स्वायत्त संस्थान है। प्रारंभ में, पूर्वी उत्तर प्रदेश में लगातार होने वाली तीव्र एन्सेफलाइटिस सिंड्रोम (एईएस) की समस्या को समझने के लिए आईसीएमआर-राष्ट्रीय विषाणु विज्ञान संस्थान (एनआईवी), पुणे की एक फील्ड यूनिट गोरखपुर में वर्ष 2008 में स्थापित की गई थी। चूंकि, उत्तर पूर्व

राष्ट्रीय मलेरिया अनुसंधान संस्थान

क्षेत्रीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान केंद्र, गोरखपुर

के स्वास्थ्य सूचक के रूप में उत्तर प्रदेश के 14 जिलों वाला क्षेत्र उत्तर प्रदेश के औसत स्वास्थ्य सूचकों की तुलना में प्रमुख रूप से गरीब है और अखिल भारतीय आंकड़ों की तुलना में बहुत कम है। इसलिए, इस क्षेत्र में किसी भी जैवचिकित्सा अनुसंधान संस्थान की अनुपस्थिति के कारण, भारत सरकार ने अपनी 12वीं पंचवर्षीय योजना में गोरखपुर में एनआईवी की फील्ड यूनिट को पूरी तरह से स्वतंत्र क्षेत्रीय चिकित्सा अनुसंधान केंद्र में अपग्रेड करने का निर्णय लिया।

इस केंद्र की आधारशिला उत्तर प्रदेश के मुख्यमंत्री श्री योगी आदित्यनाथ और तत्कालीन केंद्रीय स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्री, भारत सरकार श्री जगत प्रसाद नड्डा द्वारा 2 सितंबर 2018 को रखी गई थी।

आरएमआरसी (गोरखपुर) की अनुसंाान प्राथमिकताएं

इस संस्थान की नींव आईसीएमआर ने समाज के हाशिए पर, कमजोर और वंचित वर्गों की ओर ध्यान केंद्रित करते हुए स्थानीय और क्षेत्रीय स्वास्थ्य समस्याओं से निपटने के लिए इस क्षेत्र में एक मॉडल मानव स्वास्थ्य अनुसंधान सुविधा स्थापित करने के उद्देश्य से की है। आरएमआरसी इस क्षेत्र में अनुसंधान की स्थिति और क्षमता निर्माण में सुधार के लिए एक उत्प्रेरक के रूप में भी कार्य करेगा। इसके अलावा, आरएमआरसी स्वास्थ्य प्रणालियों में काम करने वाले और एन्सेफलाइटिस सिंड्रोम के रोग कारकों पर काम करने वाले कर्मचारियों की विभिन्न श्रेणियों को नैदानिक सेवाएं, प्रशिक्षण भी प्रदान करता है। इसके अलावा, आरएमआरसी इस क्षेत्र में प्रचलित विभिन्न संचारी और गैर-संचारी रोगों पर अध्ययन करने की भी योजना बना रहा है। इस क्षेत्र की कुछ प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्याएं हैंरू एईएस, वेक्टर जनित रोग, मानव इम्यूनोडेफिशिएंसी वायरस (एचआईवी), तपेदिक, मल्टीड्रग प्रतिरोध तनाव, ग्रीवा और मौखिक कैंसर, फाइलेरिया, मधुमेह, हेपेटाइटिस आदि।

आरएमआरसी रोग रोकथाम प्रदर्शन परियोजनाओं के बारे में जानकारी का प्रसार भी शुरू करने जा रहा है जिसमें जमीनी स्तर पर सार्वजनिक भागीदारी की जाएगी। इसे स्वास्थ्य सूचना विज्ञान के विकास और सभी हितधारकों द्वारा इसके उपयोग, आम आदमी और विशेष स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं के लिए अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्नों द्वारा बढ़ाया जाएगा। आरएमआरसी द्वारा प्रतिरक्षाविज्ञानी और आणविक स्तर पर नैदानिक उपकरणों के विकास और मानकीकरण पर अनुसंधान भी शुरू किया गया है। इनके अलावा, आरएमआरसी का मेडिकल कॉलेज के साथ भी मजबूत संबंध है जो रोगी को मजबूत अवलंब के समान है। आरएमआरसी केंद्र के ढांचे के भीतर आईसीएमआर संस्थानों और अन्य वैज्ञानिक संगठनों के साथ सहयोगात्मक अध्ययन भी प्रदान करेगा।

राष्ट्रीय पोषण संस्थान

राष्ट्रीय पोषण संस्थान (एनआईएन) की स्थापना सर रॉबर्ट मैककारिसन द्वारा वर्ष 1918 में 'बेरी-बेरी' जांच इकाई के रूप में पाश्चर संस्थान, कुन्नूर, तमिलनाडु में एक कमरे की प्रयोगशाला से की गई थी। सात साल की छोटी अवधि के भीतर, यह इकाई 'अभाव वाले रोग की जांच' के रूप में विकसित हुई और बाद में वर्ष 1928 में यह इकाई डॉ. मैककैरिसन के पहले निदेशक के कार्यकाल में 'पोषण अनुसंधान प्रयोगशाला' (एनआरएल) के रूप में उभरकर सामने आई। वर्ष 1958 में इस प्रयोगशाला को हैदराबाद स्थानांतरित कर दिया गया। 1969 में इसकी स्वर्ण जयंती के समय इसका नाम बदलकर राष्ट्रीय पोषण संस्थान (एनआईएन) कर दिया गया।

राष्ट्रीय पोषण संस्थान

राष्ट्रीय पोषण संस्थान

प्राथमिक उद्देश्य

- देश में आबादी के विभिन्न वर्गों के बीच प्रचलित विभिन्न आहार और पोषण संबंधी समस्याओं की पहचान करना।
- देश के आहार और पोषण की स्थिति की लगातार निगरानी रखना।
- पोषण संबंधी समस्याओं के प्रबंधन और रोकथाम के प्रभावी तरीके विकसित करना।
- राष्ट्रीय पोषण कार्यक्रमों की योजना और कार्यान्वयन से संबंधित परिचालन अनुसंधान करना।
- सरकार के अन्य स्वास्थ्य कार्यक्रमों के साथ पोषण अनुसंधान को जोड़ना।
- पोषण के क्षेत्र में मानव संसाधन विकास।
- पोषण संबंधी जानकारी का प्रसार करना।
- पोषण से संबंधित मुद्दों पर सरकारों और अन्य संगठनों को सलाह देना।

एनआईएन ने, प्रोटीन ऊर्जा कुपोषण (पीईएम) के विशेष संदर्भ में पोषण अनुसंधान के विभिन्न पहलुओं पर अपने अग्रणी अध्ययन के लिए वैश्विक मान्यता प्राप्त की है। संस्थान की गतिविधियाँ व्यापक आधार वाली हैं, जिसमें भोजन और पोषण का समग्र क्षेत्र शामिल है। संस्थान ने प्रयोगशाला, क्लिनिक और समुदाय के बीच अपनी शोध गतिविधियों में घनिष्ठ एकीकरण हासिल किया है।

पोषण संबंधी अनुसंधान के क्षेत्र

मौजूदा सामाजिक-आर्थिक ढांचे के भीतर मौजूदा पोषण संबंधी समस्याओं के व्यावहारिक समाधान खोजने की दृष्टि से समस्या-उन्मुख अनुसंधान पर यहां जोर दिया जाता है। राष्ट्रीय पोषण संस्थान, राष्ट्र के लिए गौरवशाली सेवा के शताब्दी वर्षों में, हमारे लोगों के कई पोषण संबंधी विकारों के सुधार में उपलब्धियों का एक प्रभावशाली रिकॉर्ड है।

यह संस्थान उस्मानिया विश्वविद्यालय के स्वास्थ्यप्रद परिसर में स्थित है, जिसमें हरी-भरी वनस्पतियों से घिरे विशाल भवन हैं। संस्थान का सामर्थ्य, बाल रोग, प्रसूति और स्त्री रोग, जैवरसायन, विकृति विज्ञान, सामुदायिक स्वास्थ्य, सामाजिक विज्ञान, आहार विज्ञान, सांख्यिकी, संचार और अन्य चिकित्सा संबंधित क्षेत्रों जैसे विविध विषयों से संबंधित समर्पित वैज्ञानिकों में निहित है।

संस्थान को कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा पोषण व प्रयोगशाला पशु विज्ञान में उन्नत और साथ ही तदर्थ प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित करने के लिए एक समर्पित केंद्र के रूप में मान्यता दी गई है। इसके अलावा, कई प्रतिष्ठित विश्वविद्यालयों ने एनआईएन को विभिन्न विषयों में पी-एच.डी. कार्यक्रमों के एक शैक्षिक केंद्र के रूप में मान्यता दी है।

इसमें परिष्कृत उपकरण और सुसज्जित आधुनिक सुविधाएं हैं जो नैदानिक, प्रयोगशाला और समुदाय आधारित अनुसंधान के लिए समर्पित है। क्लिनिकल पोषण में अनुसंधान करने के लिए महिलाओं और बच्चों के निलोफर अस्पताल, सरकारी मातृत्व अस्पताल और उस्मानिया सार्वजनिक अस्पताल में पर्याप्त आंतरिक तथा बाह्य रोगी सुविधाओं के साथ पोषण वार्ड उपलब्ध हैं।

संस्थान का पुस्तकालय, पुस्तकों और पत्रिकाओं के साथ अच्छी तरह से भंडारित, भारत में सर्वश्रेष्ठ विज्ञान पुस्तकालयों में से एक माना जाता है। इसके अलावा, डेटाबेस से परिष्कृत डेटा विश्लेषण और सूचना पुनर्प्राप्ति के लिए कंप्यूटर सुविधाएं उपलब्ध हैं।

संस्थान का ष्पोषण संग्रहालयष एक महत्वपूर्ण शिक्षण सुविधा है जो भोजन और पोषण के विभिन्न पहलुओं पर प्रकाश डालता है जिसमें संस्थान में किए गए अनुसंधान कार्यों को भी शामिल किया जाता है।

अनुसंधान क्रिया-विधि

प्रमाणीकरण - प्रमाणीकरण के अंतर्गत इन बातों को प्रमाणित किया जाता है : भोजन और पोषक तत्वों की खपत के पैटर्न पर साक्ष्य आधारित इनपुट; उम्र और शारीरिक समूहों में जनसंख्या की पोषण स्थिति में रुझान; खाद्य पदार्थों के सूक्ष्म और स्थूल पोषक तत्व, मातृ एवं शिशु पोषण, एनसीडी बायोमार्कर, पर्यावरण प्रदूषण और स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले विषाक्त पदार्थ, दवा पोषक तत्व संपर्क, पोषण तथा प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया।

दिशा-निर्देश - इसके अंतर्गत अनुशंसित आहार भत्ते (आरडीए), भारतीयों के लिए आहार दिशा-निर्देश, आहार और मधुमेह, आहार और हृदय रोग, गर्भावस्था के दौरान आहार (क्षेत्र-विशिष्ट दिशानिर्देश), पोषण और संक्रमण आते हैं।

प्रभाव नीतियां - इसके अंतर्गत सम्मिलित घटक होते हैंरू एकीकृत बाल विकास सेवा (आईसीडीएस), मिड-डे मील (एमडीएम) कार्यक्रम, नैदानिक प्रबंधन - गंभीर तीव्र कुपोषण (सीएम-एसएएम) और कई राज्य स्तरीय पोषण कार्यक्रम जैसे राष्ट्रीय पोषण कार्यक्रम; विटामिन-ए प्रोफिलैक्सिस, आयरन और फोलिक एसिड सप्लीमेंट, आयरन और आयोडीन के साथ नमक (डीएफएस) का डबल फोर्टिफिकेशन, वनस्पति तेलों पर सिफारिशें भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण के लिए खाद्य फोर्टिफिकेशन दिशा-निर्देश, खाद्य और भूजल नियम, फ्लोरोसिस।

जागरूकता गतिविधियां - संस्थान के द्वारा ज्ञान और समझ को विस्तार देने के लिए पोषण और संतुलित आहार के साथ-साथ शारीरिक गतिविधि और स्वस्थ जीवनशैली से संबंधित प्रामाणिक जानकारी का प्रसार किया जाता है। इसके लिए एनआईएन मोबाइल ऐप, ई-लर्निंग मॉड्यूल, वीडियो और पैम्फलेट जैसे माध्यमों का उपयोग करता है।

मानव संसाधन विकास कार्यक्रम

एनआईएन द्वारा दो पूर्णकालिक एम.एस-सी. पाठ्यक्रम, अल्पकालिक प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम, पी-एच.डी., मेडिकल कॉलेज संकाय और सार्वजनिक स्वास्थ्य कर्मियों के लिए दो प्रशिक्षण कार्यक्रम, मानवमिति मूल्यांकन, पोषण और आहार मूल्यांकन, राष्ट्रीय फ्लोरोसिस प्रशिक्षण, नियामक निकायों के लिए पीसीटी, पशु प्रबंधन के पाठ्यक्रम संचालित किए जाते हैं।

राष्ट्रीय असंचारी रोग कार्यान्वयन अनुसंधान संस्थान

राष्ट्रीय असंचारी रोग कार्यान्वयन अनुसंधान संस्थान 7 दिसंबर 2019 को अस्तित्व में आया। आईसीएमआर का यह संस्थान जोधपुर (राजस्थान) में स्थित है और इसका पूर्ववर्ती नाम ''मरुस्थलीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान केंद्र'' था। इस संस्थान के पास सूक्ष्मजीव विज्ञान, जैव रसायन और वेक्टर जीवविज्ञान प्रयोगशालाओं में बुनियादी प्रयोगशाला आधारित अनुसंधान करने के लिए अत्याधुनिक सुविधा उपलब्ध है। संस्थान असंचारी रोगों में कार्यान्वयन अनुसंधान करने के लिए अपनी क्षमता को सशक्त बनाने की दिशा में काम करता है।

अनुसंधान क्षेत्र - राष्ट्रीय असंचारी रोग कार्यान्वयन अनुसंधान संस्थान में अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्र भारत में जन स्वास्थ्य महत्व के हृदय रोग, सांस की पुरानी बीमारियां, पर्यावरणीय स्वास्थ्य, पोषण संबंधी विकार, कैंसर, चोट और आघात, मादक द्रव्यों के सेवन सहित मानसिक बीमारियां, आनुवंशिक रोग और अन्य असंचारी रोग हैं। संस्थान महत्वपूर्ण क्षेत्रों में कार्यान्वयन अनुसंधान करने, अन्य शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों में कार्यान्वयन अनुसंधान के क्षमता निर्माण के लिए प्रशिक्षण प्रदान करने, विभिन्न असंचारी रोगों के जोखिम कारकों से निपटने के लिए व्यवहार परिवर्तन संचार सामग्री और मॉडल विकसित करने की दिशा में पहल करता है।

प्राथमिक उद्देश्य - राष्ट्रीय असंचारी रोग कार्यान्वयन अनुसंधान संस्थान के प्राथमिक उद्देश्य निम्नलिखित हैं :

- जन स्वास्थ्य महत्व के असंचारी रोगों में कार्यान्वयन अनुसंधान करना।

राष्ट्रीय असंचारी रोग कार्यान्वयन अनुसंधान संस्थान, जोधपुर

- अन्य संस्थानों में कार्यान्वयन अनुसंधान क्षमताओं को सुदृढ बनाने के लिए मानव संसाधन विकसित करना और क्षमता निर्माण करना।
- असंचारी रोगों की रोकथाम, नियंत्रण और उपचार के लिए सूचना, शिक्षा और संचार (आई.ई.सी.) रणनीति और साधन विकसित करना।
- असंचारी रोगों की रोकथाम, नियंत्रण और उपचार के लिए नीतियां बनाने में नीति निर्माताओं और योजनाकारों को सिफारिशें प्रदान करना।
- असंचारी रोगों की रोकथाम, नियंत्रण और उपचार के लिए अभिनव समाधान विकसित करने हेतु अन्य संस्थानों, एजेंसियों और व्यक्तियों के साथ सहभागिता करना।
- संचारी रोगों और गैर-संचारी रोगों के बीच एक इंटरफेस बनाना।

स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग की आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाइयों की योजना वर्ष 2013 में शुरू की गई थी और इसका उद्देश्य आधुनिक स्वास्थ्य देखभाल की तकनीक का लाभ ग्रामीण लोगों तक पहुंचाना है। स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग द्वारा भारत के विभिन्न राज्यों में आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाइयों की स्थापना का प्राथमिक उद्देश्य ग्रामीण क्षेत्रों में स्वास्थ्य अनुसंधान के बुनियादी ढांचे को मजबूत करना है, जिसका लक्ष्य ग्रामीण क्षेत्रों में निदान और रोगों के बेहतर प्रबंधन के लिए आधुनिक तकनीकों का हस्तांतरण करना है। पहले चरण में विभिन्न राज्यों में 15 आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाइयां स्थापित की गई थी। प्रत्येक आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाई राज्य की स्थापना स्वास्थ्य सुविधा (ब्लॉक स्तर पर सामुदायिक/प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र) के समीप की गई है। राजस्थान की आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाई की स्थापना जयपुर जिले के भानपुर कलां गांव में की गई है। राजस्थान की आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाई के तीन प्रमुख भागीदार हैं - (1) राज्य की स्वास्थ्य सेवाएं, (2) राष्ट्रीय असंचारी रोग कार्यान्वयन अनुसंधान संस्थान, जोधपुर तथा (3) एस.एम.एस. मेडिकल कॉलेज, जयपुर।

आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंख्राान इकाई (एम.आर. एच.आर.यू.) के प्रमुख कार्य

आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाइयों (एम. आर.एच.आर.यू.) को आम आदमी को प्रदान की जा रही स्वास्थ्य प्रणालियों और सेवाओं को सकारात्मक रूप से प्रभावित करने के लिए आवश्यक विशेषज्ञता विकसित करने की आवश्यकता होगी। यह तंत्र जन-स्वास्थ्य स्तर पर उचित हस्तक्षेप के आधार पर सक्रिय रूप से अपनी कार्यसूची तय करने और हस्तक्षेपों के प्रभाव का आकलन करने के लिए राज्य प्रणाली को सशक्त बनाएगा। इस उद्देश्य को पूरा करने के लिए, एम.आर.एच.आर.यू. अन्य बातों के साथ-साथ निम्नलिखित कार्य करता है-

राष्ट्रीय असंचारी रोग कार्यान्वयन अनुसंधान संस्थान की भानपुर कलां, जयपुर स्थित आदर्श ग्रामीण स्वास्थ्य अनुसंधान इकाई

• स्थानीय स्वास्थ्य के मुद्दों पर राज्य सरकार द्वारा तय की गई प्राथमिकताओं के आधार पर राज्य के स्वास्थ्य अधिकारियों के साथ समन्वय करते हुए प्रासंगिक अनुसंधान का सहयोग और कार्य करके ग्रामीण जनता को बेहतर स्वास्थ्य देखभाल सेवाएं प्रदान करने के लिए तकनीक के हस्तांतरण के लिए रोग प्रोफ़ाइल, स्थलाकृति, रुग्णता पैटर्न और स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर राज्य/क्षेत्र विशिष्ट मॉडल विकसित करना। आदिवासी क्षेत्रों, पहाड़ी इलाकों और दूरदराज के इलाकों पर विशेष ध्यान दिया जाएगा।

• राष्ट्रीय अनुसंधान अवसंरचना के निर्माण के संदर्भ में एक राज्य-व्यापी अनुसंधान क्षमता बनाना, जिसमें राज्य स्वास्थ्य प्रणाली के स्वास्थ्य से जुडे प्रोफेशनल व्यक्तियों को प्रशिक्षण देना शामिल है ताकि वे आधुनिक तकनीकों के उपयोग द्वारा स्वास्थ्य अनुसंधान करने में और स्थानीय स्तर पर मॉडल को दोहराने के लिए सक्षम हों।

• उपलब्ध और नई उपयुक्त तकनीकियों के हस्तांतरण की सुविधा हेतु, उन्हें लक्षित आबादी के लिए उपलब्ध और सुलभ बनाना।

• राज्य सरकार के संस्थानों और अन्य के साथ निकट समन्वय में विभिन्न अनुसंधान परियोजनाएं शुरू करना, जो ग्रामीण आबादी के लिए प्रासंगिक और लाभदायक हों।

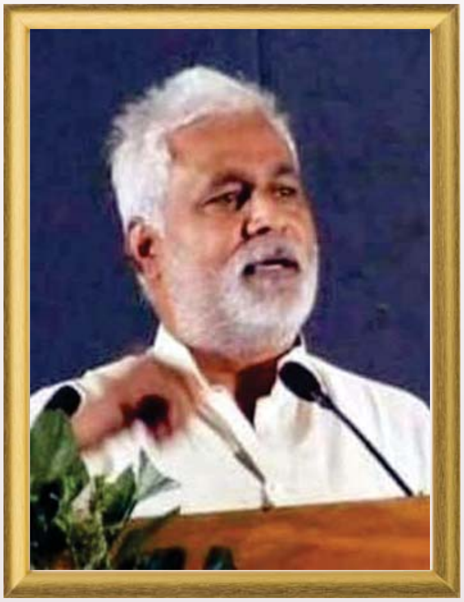
ये इकाइयाँ एक परिचालन अनुसंधान मोड में कार्य करेंगी और ग्रामीण सेटिंग्स में इसकी उपयुक्तता और व्यवहार्यता के लिए तकनीक को राज्य की प्रणाली में स्थानांतरित करने के लिए मॉडल इकाइयों के रूप में काम करेंगी। ये इकाइयाँ उस क्षेत्र में जनसंख्या के उपयोग के लिए बुनियादी, अनुप्रयुक्त और नैदानिक विधा के तहत अनुसंधान करेंगी। ग्रामीण लोगों को बेहतर स्वास्थ्य सेवाएं प्रदान करने के लिए तकनीकियों के विकास/अनुकूलन के लिए और राज्य की स्वास्थ्य प्रणाली को तकनीकियों के हस्तांतरण हेतु रोग प्रोफ़ाइल, रुग्णता पैटर्न और स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर राज्य के क्षेत्र विशिष्ट मॉडल विकसित करने के लिए राज्यों में एम.आर.एच.आर.यू. की स्थापना की जा रही है। इस योजना में एम.आर.एच.आर.यू. में किए जाने वाले स्वास्थ्य अनुसंधान के माध्यम से विकसित आधुनिक क्षेत्र अनुकूलनीय विधियों और मॉडलों के उपयोग के लिए राज्य के स्वास्थ्य से जुडे प्रोफेशनल व्यक्तियों को प्रशिक्षण देने की भी परिकल्पना की गई है।

डॉ. मनीष मोहन गोरे निस्पर दिल्ली में वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद पर कार्यरत हैं। आपका जन्म 15 जुलाई 1981 को देवरिया उ.प्र. में हुआ। वे विज्ञान लेखन के क्षेत्र में विज्ञान कथा और लेख दोनों ही लिखते रहे हैं। आपने देशभर के वरिष्ठ विज्ञान लेखकों की साक्षात्कार-शृंखला तैयार की है। विज्ञान लेखन, विज्ञान संचार और विज्ञान जिज्ञासाओं को ध्यान में रखकर उन्होंने जिन वैज्ञानिकों से बातचीत की वह काफी चर्चा में रहे। राजभाषा विभाग द्वारा जन्तु व्यवहार नाम पुस्तक के लिए राजीव गांधी राष्ट्रीय ज्ञान-विज्ञान पुरस्कार से सम्मानित हैं।

mmg@niscpr.res.in

विज्ञान को समाज से जोड़ने वाले दो सच्चे साधकों की विदाई

डॉ. ओम विकास



श्री अनिल कुमार त्रिपाठी

दो ऐसे व्यक्ति जिन्होंने गुमनाम सिपाही की तरह समाज को विज्ञान के प्रकाश से आलौकिक करने में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया : उनके बारे में यहां बात की जा रही है। जुलाई 2025 माह में इन दोनों विभूतियों का निधन हुआ। 16 जुलाई को डॉ. ओम विकास और 26 जुलाई 2025 के दिन श्री अनिल कुमार त्रिपाठी का निधन हुआ। ये हमारे बीच नहीं हैं मगर उनके विज्ञान संचार एवं लोकप्रियकरण संबंधी योगदान की स्मृतियाँ और सामाजिक प्रभाव आज भी विद्यमान हैं।

विज्ञान संचार एक ऐसा दुर्लभ कार्य क्षेत्र है जिसका सार्वजनिक महत्व है मगर इस दिशा में बेहद कम लोग कार्यरत हैं। आमतौर पर इसमें संलग्न लोग ऐच्छिक तौर पर इस कार्य को चुनते हैं और सृजनात्मक शैलियों में विज्ञान की जानकारी आमजन तक विभिन्न जनसंचार माध्यमों के द्वारा साझा करते हैं। इस कार्य का मूल लक्ष्य आमजन में तार्किक सूझबूझ विकसित करके वैज्ञानिक दृष्टिकोण सम्मत समाज का निर्माण करना होता है।

16 जुलाई 2025 को डॉ. ओम विकास का निधन हुआ। विज्ञान संचार में डॉ. ओम विकास के योगदान के महत्व का अनुमान इसी बात से लगाया जा सकता है कि उन्हें वर्ष 1989 में भारतीय विज्ञान संचार का सबसे प्रतिष्ठित आत्माराम पुरस्कार से सम्मानित किया गया। दसूरी उल्लेखनीय बात वो यह कि उन्हें उस वर्ष देश के प्रतिष्ठित विज्ञान लेखक श्री गुणाकर मुले और प्रख्यात खगोल भौतिकविद डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर के साथ यह सम्मान प्राप्त हुआ था। इस व्यक्ति के नाम से बेहद कम लोग परिचित है लेकिन इनके महती योगदान से विकसित यूनिकोड फॉण्ट का देश के अधिकांश लोगों को फायदा मिल रहा है। इस तरह गुमनामी में समाज के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण कार्य करने वाले व्यक्ति थे डॉ. ओम विकास।

डॉ. ओम विकास ने तकनीक और सूचना प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में अपनी आकादमिक शिक्षा व अनुसन्धान अर्जित किए

और इलेक्ट्रोनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के वरिष्ठ निदेशक के शीर्ष पद तक पहुंचे। उन्होंने सेवा काल में तकनीकी ज्ञान को हिन्दी भाषा में उपलब्ध कराने का निरंतर प्रयत्न किया। आज हम लोग हिन्दी भाषा के लिए जिस यूनिकोड फॉण्ट का सहजता से प्रयोग कर रहे हैं, इस फॉण्ट के विकास में डॉ. ओम विकास की अभूतपूर्व भूमिका रही है।

अपने हिन्दी प्रेम के कारण उन्होंने समाज में विज्ञान और तकनीक की जानकारी सरल शब्दों में हिन्दी भाषा के अन्दर पहुँचाने का महत्वपूर्ण कार्य किया। इस अर्थ में उन्हें हिन्दी में विज्ञान संचार का पुरोधा कह सकते हैं। डॉ. राम चौधरी के साथ मिलकर उन्होंने एक लोकविज्ञान पत्रिका ‘‘विज्ञान प्रकाश’’ का प्रकाशन आरम्भ किया जो विज्ञान संचार के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण प्रयास था। आगे चलकर ओम विकास जी ने इस पत्रिका को हिन्दी भाषा के एक प्रतिष्ठित जर्नल (शोध पत्रिका) में परिवर्तित कर दिया।

विज्ञान संचार के उद्देश्य के साथ डॉ. ओम विकास ने लोक विज्ञान परिषद की स्थापना की थी जिसका केंद्र उन्होंने दिल्ली रखा था। इस स्वैच्छिक संस्था के अंतर्गत उन्होंने दिव्यांग विद्यार्थियों के स्कूल में जाकर उन्हें विज्ञान की कार्यशाला आयोजित किए, उन्हें अन्य कई प्रकार से सहायता प्रदान की। मुझे यह बताते हुए खुशी है कि डॉ. ओम विकास जी की इस संस्था में मैंने भी एक सदस्य हूँ और मुझे भी उनका मार्गदर्शन और सानिध्य मिलता रहा है। विज्ञान प्रकाश जर्नल के लिए वे मुझे शोध पत्रों की समीक्षा और मूल्यांकन का दायित्व दिया करते थे। वे मुझे अक्सर फोन करके हलचल पूछा करते और विज्ञान संचार की वर्तमान आवश्यकताओं पर गहन चर्चा करते थे। उनके जाने से मुझे गहरा दुःख है।

•

पूर्वांचल के एक छोटे से जनपद देवरिया के समीप नोनापार गांव के निवासी थे अनिल कुमार त्रिपाठी ने अपना समग्र जीवन, समाज में वैज्ञानिक चेतना जगाने से जुड़े प्रयासों में खपा दिया। वह बच्चों को सदा साइंस प्रोजेक्ट बनाने और वैज्ञानिक बनने, समाज और देश के लिए कार्य करने की प्रेरणा देते रहे; स्कूल के अध्यापकों और प्राचार्यों को विज्ञान लोकप्रियकरण की दिशा में सहयोग करने हेतु सदा उत्साहित करते रहे। गांव, जिला और राज्य से लेकर राष्ट्रीय स्तर पर उन्होंने विगत तीन दशकों तक बाल विज्ञानियों के दल का नेतृत्व किया। वैज्ञानिकों और विज्ञान संचारकों के लिए सी. वी. रामन पगड़ी की संकल्पना को उन्होंने क्रियान्वित किया। देश के शीर्ष विज्ञान संचारकों, लेखकों को देवरिया जनपद में आमंत्रित कर वह उस हस्ती को रामन पगड़ी बांधकर उसका विधिवत सम्मान करते थे। इस प्रकार के अनेक नवाचार वे हमेशा करते रहते। किसी कार्यक्रम-कार्यशाला या बैठक में चर्चा के निष्कर्ष के रूप में हासिल मुख्य विचार को पकड़कर वह उस मूल विचार पर कार्य अभियान शुरू कर देते थे।

COVID -19 महामारी की विषम स्थिति में कैसे समाज को वैज्ञानिक दृष्टिसम्मत बनाया जाए, इसके लिए उन्होंने समान विचारधारा के लोगों से चर्चा करके फेसबुक पटल पर भारतीय विज्ञान संचारकों का समूह (Indian Science Communicators' Group) का गठन किया और देश दुनिया के विज्ञान संचारकों, वैज्ञानिकों, नवाचारकों, विज्ञान शिक्षकों के व्याख्यान कराए। कोविड से जुड़ी भ्रांतियों के वैज्ञानिक खंडन के लिए स्थापित यह मंच आज भी सक्रिय है और हजार से अधिक व्याख्यान इस मंच से साझा हो चुके हैं। इस खास अभियान की मूल प्रेरणा अनिल त्रिपाठी जी रहे।

आज अनिल जी के नहीं रहने पर उनके प्रयासों का महत्व और कार्यों के मायने मुखर हो रहे हैं। उनके जैसा व्यक्तित्व विरल होता है। देश के ग्रामीण अंचल में जमीनी स्तर पर बच्चों, युवाओं, महिलाओं में वैज्ञानिक समझ विकसित करने का उल्लेखनीय कार्य उन्होंने किया। दरअसल ऐसे प्रयासों की ही आवश्यकता है और मौन रहकर वह भारतीय संविधान के अनुच्छेद 51 A[h, में दर्ज वैज्ञानिक दृष्टिकोण संबंधी मौलिक कर्तव्य को मजबूत करने में जीवनपर्यंत जुटे रहे। मैं विगत तीस वर्षों से उन्हें बिना रुके बिना थके समाज में विज्ञान की अलख जगाने का कार्य करते हुए देख रहा हूँ। अक्टूबर 2025 में उन्होंने विज्ञान संचारकों का एक महाकुंभ आयोजित करने की संकल्पना रखी थी। स्वास्थ्य समस्याओं को अनदेखा करते हुए वह इस कार्यक्रम के लिए बैठक भी कर रहे थे। अनिल जि एक दुर्लभ व्यक्तित्व और जुनूनी विज्ञान संचारक थे, मैं उनके योगदान को याद कर उन्हें नमन करता हूँ। उन्होंने हजारों बच्चों और युवाओं को विज्ञान एवं तकनीकी अनुसंधान में आगे बढ़ने के लिए प्रेरित किया, अनेकों का जीवन बदला। उनके निधन से एक बहुत बड़ा निर्वात उत्पन्न हुआ है। उन्हें विनम्र श्रद्धांजलि...।

आईसेक्ट पब्लिकेशन

फेडरेशन ऑफ इंडियन पब्लिशर्स, नई दिल्ली द्वारा एक्सीलेंस इन बुक प्रोडक्शन के 6 पुरस्कारों से सम्मानित प्रकाशन

ज्ञान-विज्ञान, कौशल विकास तथा कला-साहित्य पर हिंदी, अंग्रेजी एवं अन्य भाषाओं में पुस्तकों और पत्रिकाओं का राष्ट्रीय प्रकाशन

स्व-प्रकाशन योजना

हिंदी भाषा, साहित्य एवं विज्ञान की विभिन्न विधाओं में पुस्तकों के प्रकाशन में आने वाली कठिनाइयों को देखते हुए आईसेक्ट पब्लिकेशन, भोपाल ने लेखकों के लिए स्व-प्रकाशन योजना एक अनूठे उपक्रम के रूप में शुरू की है।

जिन रचनाकारों को अपनी मौलिक, अनूदित, संपादित रचनाओं का पुस्तक रूप में प्रकाशन करवाना है, पांडुलिपि की सॉफ्ट कॉपी के साथ आईसेक्ट पब्लिकेशन, भोपाल से संपर्क करें।

आईसेक्ट पब्लिकेशन से पुस्तक प्रकाशन के लाभ ही लाभ

- प्रकाशित पुस्तक आईसेक्ट पब्लिकेशन की पुस्तक सूची में शामिल की जायेगी।
- पुस्तक, बिक्री के लिये सुप्रसिद्ध स्टॉलों एवं मेलों आदि में उपलब्ध रहेगी।
- प्रकाशित पुस्तक की समीक्षा सुप्रतिष्ठित पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित कराने का प्रयत्न किया जायेगा।
- प्रकाशित पुस्तक, शहरों व कस्बों में स्थापित वनमाली सृजनपीठ के सृजन केन्द्रों में पठन-पाठन और चर्चा के लिए भिजवाई जायेगी।
- पुस्तक के लोकार्पण और साहित्यिक मंच पर संवाद-चर्चा आदि की व्यवस्था की जा सकेगी।
- पुस्तक चयनित ई-पोर्टल (अमेज़न, आईसेक्ट ऑनलॉइन आदि) पर भी बिक्री के लिये प्रदर्शित की जायेगी।

विशेष : शोध पर आधारित पुस्तकों के प्रकाशन में अग्रणी संस्थान
(विश्वविद्यालयों के फैकल्टी एवं छात्रों के लिये विशेष स्कीम)

सुरुचिपूर्ण फोर कलर प्रिंटिंग ● आकर्षक गेटअप ● नयनाभिराम पेपर बैक में

कुल बिक्री के आधार पर वर्ष में एक बार नियमानुसार रॉयल्टी भी

पांडुलिपि किसी भी विधा में स्वीकार

आप स्वयं पधारें या संपर्क करें

- प्रकाशन अधिकारी, आईसेक्ट पब्लिकेशन : मो.91+9826493844
- अध्यक्ष, वनमाली सृजनपीठ : मो.91+9425014166
  ई-7/22 अरेरा कॉलोनी, भोपाल-16 फोन- 0755-4851056
- E-mail : jyoti.r@aisect.org, aisectpublications@aisect.org

www.rntu.ac.in
RNTU
Rabindranath TAGORE UNIVERSITY™
MADHYA PRADESH, RAISEN
RECOGNIZED BY: UGC | ACCREDITED BY: AICTE | NCTE | ICAR | PCI | BCI | MP PARAMEDICAL COUNCIL | MP NURSING COUNCIL | MEMBER OF AIU
University Category Rank Band 151-200 nirf 2024
RECOGNISED FOR 6 YEARS IN A ROW
EMPOWERING EXCELLENCE
FOR THE LAST 15 YEARS
OUR ALUMNI WALK THE TALK
UNLOCKING POTENTIAL
Vivek Sagar | Olympic Bronze Medalist | Vice-Captain In Indian Hockey Team
Wanderlooms Incubated at AIC-RNTU | ₹50 Lakh funding at Shark Tank India
Megha Parmar | 1st Woman (M.P.) on Mt. Everest
Sanskriti Gupta Mumbai Indians | Women's IPL T20, 2025
Karan Pariyar | Finalist, Dance Deewane (Colors TV)
Neha Pandit RNTU Alumna | ₹65 LPA at EY
600+ Companies Visited
6500+ Students Placed
250+ Placement Drives
ADMISSIONS OPEN 2025-26
• Engineering & Technology
• Management
• Education
• Law
• Science
• Commerce
• Dramatic Arts
• Medical Sciences
• Humanities & Liberal Arts
• Agriculture
• Tagore Institute of Rural Management (TIRM)
• B.Voc.
• M.Voc.
*Ph.D in selected subjects through separate entrance tests
17 COEs for Research and 65 patents
Trained 30+ future Olympic medal winners
Incubated 137+ future unicorns at AIC-RNTU
Promoted art & culture in 50+ countries at Vishwarang
No. 1 MULTI DISCIPLINARY UNIVERSITY OF MADHYA PRADESH
Recruiters
accenture
Tech Mahindra
tcs
adani
ICICI Bank
DAIKIN
genpact
BOSCH
wipro
amazon
Jio
airtel
0755-2700413, +91-9319866685, 8770884536, 8770179841, 6264048758, 9753012107
Rabindranath Tagore University Campus: BHOPAL - Chiklod Road, Near Bangrasia Chouraha, Bhopal, M.P., Ph.: +91-7552700401, 2700447
City Office: 3rd Floor, Samath Complex, Opposite to Board Office, Link Road No. 1, Shivaji Nagar, Bhopal, Ph.: +91-755-4289606

Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/23-25
R.N.I. No. 51966/1989, ISSN 2455-2399
ELECTRONIKI AAPKE LIYE: SEPTEMBER 2025